

L'ELETTROTECNICA

RIVISTA GENERALE DI ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA

ATTI DELLA AEI E DEL CEI

ASSOCIAZIONE ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA ITALIANA

SOTTO GLI AUSPICI DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

Direttore: PIERO REGOLIOSI*Comitato di Redazione:*

Redattori: F. BAROZZI - L. BONAVOGLIA - E. DE CASTRO - S. DONATI - F. FILIPPAZZI - F. FORLANI - F. GASPARINI - A. LEPSCHY - R. MANIGRASSO - L. MARIANI - L. MAYER - G. MONTI GUARNIERI - E. PAGANO - L. PARIS - G. PIAZZI - G. QUILICO - G. RICCA - R. SARTORI - G. SAVASTANO - F. SCILLIERI - G. SILVA - C.G. SOMEDA - G. ZINGALES

Collaboratori: L. ARZONE - A. BANDINI BUTI - G. PAGLIARI

Proprietaria ed Editrice: Associazione Elettrotecnica ed Elettronica Italiana.

Pubblicazione ufficiale della Associazione Elettrotecnica ed Elettronica Italiana (AEI) e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI).

Comitato per le pubblicazioni AEI: A.M. Angelini, F. Bianchi di Castelbianco, G. Catenacci, L. Dadda, G. Dal Monte, N. Faletti, E. Gatti, A. Gigli, L. Paris, P. Regoliosi, G. Ricca, R. Sartori, F. Scillieri, F. Tedeschi.

Direttore responsabile: G. Ricca.

Segretaria di Redazione: L. Tinè.

La rivista è pubblicata col concorso del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

SOMMARIO

	Pag.		Pag.
Note di Redazione	204	RUBRICHE VARIE:	
LXXXII Riunione Annuale	206	<i>Sunti de «L'Energia Elettrica»</i>	235
ARTICOLI:		<i>Notizie e Informazioni</i>	236
La Telemedicina:		<i>Calendario della manifestazioni</i>	255
Telemedicina e rete sanitaria nazionale (G. BOGI)	207	<i>Libri e Pubblicazioni</i>	268
Ricerche ed esperimenti di Telemedicina (B. CATANIA - R. DOGLIOTTI - L. SARTORI)	208	<i>Volumi Ricevuti</i>	269
Prime esperienze mediche di Telemedicina (S. OLIVERO - A. FOCO - F. ENRICHENS - T. FESTA)	212	<i>Nuove pubblicazioni internazionali</i>	270
Appunti della XI Conferenza Mondiale dell'Energia (G. ZINGALES)	215	<i>Nuovi prodotti</i>	271
Strumento per la misura dell'impedenza di una rete sotto tensione (C. BARTOLETTI - M. CIAFFI - G. SACERDOTI)	225	<i>Brevetti</i>	273
I primordi dell'elettronica (CH. SÜSSKIND)	231	<i>Notizie Sociali dell'AEI</i>	274
		<i>Notizie Sociali del CEI</i>	277
		Necrologi:	
		prof. ing. Filippo Carati	281
		ing. Tito Scolari	282

AVVERTENZE AGLI AUTORI — I Contributi degli Autori sono graditi purchè rientrino nelle seguenti categorie:

- *Articoli di rassegna o di divulgazione scientifica*, destinati ad aggiornare i lettori su argomenti particolari o ad esporre in modo accessibile anche ai non specialisti argomenti di base.
- *Lettere*: Comunicazioni critiche su lavori pubblicati; brevi note tecniche su ricerche compiute o sulla soluzione di problemi particolari; proposte di nuove ricerche.

Tutto il materiale è sottoposto ad esame da parte della Redazione. I manoscritti, in duplice copia, vanno inviati a «L'Elettrotecnica», Viale Monza, 259, 20126 Milano e dovranno indicare, per esteso, nome, cognome, ente di appartenenza o indirizzo personale dell'Autore. Al fine del conferimento dei Premi AEI, agli Autori Soci dell'AEI è anche richiesta l'indicazione della data di nascita e della Sezione AEI di appartenenza. Per la stesura degli articoli si consiglia di attenersi alle «Raccomandazioni agli Autori» che possono essere richieste alla Redazione.

Note di Redazione

La telemedicina

Sotto questo titolo comune presentiamo una terna di elaborati di diversa provenienza ed impostazione, che dovrebbero fornire ai nostri lettori un quadro sufficientemente completo di come viene considerato ed impostato oggi in Italia questo nuovo « servizio » frutto della convergenza tra medicina, telecomunicazioni ed informatica. Apre la serie una premessa di estrema importanza, dovuta alla cortesia dell'on. dr. Giorgio Bogi Sottosegretario di Stato nel Ministero delle Poste e Telecomunicazioni, nella quale sono illustrati gli aspetti politici ed organizzativi conseguenti all'avvento di questo nuovo servizio. Segue un articolo degli ingg. Catania e Dogliotti e del dr. Sartori, che riferisce sui risultati tecnici raggiunti e sulle ulteriori aree di ricerca tuttora aperte. Chiude la serie una nota preparata dai medici prof. Olivero e dr. Foco, Enrichens e Testa, che riporta il giudizio dei medici che hanno utilizzato il primo impianto sperimentale di telemedicina che ha praticamente funzionato in Italia.

In precedenza va ricordata, per quanto riguarda l'Italia, un'indagine (1976) della Facoltà di Medicina di Roma, che delineava anche un progetto di ricerche (poi non realizzato) con collegamenti sperimentali fra il Policlinico Umberto I di Roma e gli Ospedali di Civita Castellana e Monterotondo.

Oggi, da quanto ci consta, molte competenze sono impegnate in ricerche sperimentali di telemedicina: le facoltà di Medicina e di Ingegneria dell'Università di Bologna, con la collaborazione della Fondazione Marconi, in particolare per la trasmissione su linea telefonica commutata e la registrazione di segnali elettrocardiologici; l'Ospedale di Udine per il controllo automatico degli elettrocardiogrammi; l'Istituto di Fisiologia clinica del CNR; infine l'Istituto di chirurgia d'urgenza dell'Università di Torino e lo Ospedale di Susa, largamente impegnati nell'esperimento di cui trattano gli articoli pubblicati. Ovviamente, la telemedicina trae importanti risorse dall'ingegneria biomedica e dalla biotelemetria, delle quali si occupano vari Istituti universitari ed altri.

Allo stato delle cose, pare di poter dire che questa giovane scienza sia uscita dal regno delle ipotesi e costituisca, anche in Italia, una sicura promessa, che non dovrebbe mancare di portare i suoi frutti, a sostegno della riforma sanitaria, in atto nel nostro Paese dall'inizio del 1980.

Appunti dalla XI Conferenza Mondiale dell'energia

L'articolo di G. Zingales riporta interessanti informazioni sulla 11ª Conferenza Mondiale dell'Energia (W.P.C.), che si è svolta a Monaco di Baviera dall'8 al 12 settembre 1980 e che riguardava le prospettive mondiali nel settore energetico. A questa Conferenza hanno partecipato parecchi italiani, tra i quali il prof. A.M. Angelini, che vi ha presentato una memoria da noi pubblicata nel fascicolo di novembre 1980.

L'articolo, ripreso da una comunicazione che lo Autore ha tenuto alla Sezione Veneta dell'AEI nel novembre scorso, ricorda anzitutto che le Conferenze Mondiali dell'Energia si svolgono ogni tre anni, sempre con una larghissima partecipazione di tecnici (5 000 iscritti alla riunione di Monaco), e raccoglie numerose memorie scritte da specialisti (7 volumi per Monaco). A Monaco è stato pubblicato, fra gli altri, un volume con le statistiche delle risorse energetiche mondiali, molto aggiornate anche sulle più recenti prospezioni e ricerche, che la crisi del petrolio ha incentivato.

L'articolo elenca la disponibilità mondiale di petrolio e di gas naturale (circa 300 Gt di petrolio e 250 Tm³ di gas) ed esamina gli aspetti economici e finanziari legati al loro sfruttamento. Passa poi al problema delle centrali nucleari, a cui compete un prezzo per chilowattora pari al 40% di quello prodotto con olio combustibile e al 60% di quello prodotto col carbone, e ricorda che negli ultimi tre anni sono entrati in servizio nei paesi dell'OCDE 34 reattori, con una potenza complessiva di 28,5 GWe. Altre questioni molto discusse riguardano lo sfruttamento del carbone e dei suoi derivati (gassificazione, liquefazione), la produzione combinata di energia elettrica e calore e il teleriscaldamento; un cenno è stato rivolto al problema della interconnessione fra Est e Ovest Europa.

L'articolo conclude con una nota preoccupata, ma nell'insieme anche fiduciosa.

Strumento per la misura dell'impedenza di una rete sotto tensione.

L'articolo di C. Bartoletti, M. Ciaffi e G. Sacerdoti descrive un apparecchio realizzato dagli Autori per misurare l'impedenza di una rete monofase, a bassa tensione, quale si manifesta a due morsetti qualunque della rete stessa; la misura viene effettua-

ta correttamente anche se la rete è in tensione e se comprende un tratto di terreno. Il procedimento si avvale di un ponte in corrente alternata, alimentato da una sorgente a frequenza diversa dalla frequenza di rete; questa viene eliminata dalla misura mediante opportuni filtri.

Prove eseguite su un prototipo mostrano la validità del metodo e consigliano alcuni cambiamenti, di cui si terrà conto nella realizzazione definitiva.

I primordi dell'Elettronica

2 - Gli esperimenti di Hertz.

L'articolo di C. Süsskind, ripreso da Spectrum IEEE, è la continuazione di un altro dello stesso autore da noi pubblicato sul fascicolo di febbraio e riguarda le storiche scoperte di Hertz, che sono alla base della radiotelegrafia. Dopo un breve cenno alle osservazioni fatte da altri fisici sulle scintille indotte tra i capi di una spira quasi chiusa dalla scarica di una vicina bottiglia di Leyda, l'articolo illustra

le scoperte e le intuizioni di Hertz in questo campo, scoperte che costituiscono la convalida sperimentale della teoria di Maxwell.

Dopo la prima osservazione quasi casuale, Hertz ha via via perfezionato i metodi di ricerca, dimostrando che le onde elettromagnetiche si propagano con velocità finita, anche a distanze, che sembravano grandi, di 15 m, e che possono venire riflesse da una superficie piana, formando onde stazionarie; migliorando il « trasmettitore » e il « ricevitore », egli ottenne di ridurre a 0,5 m la lunghezza delle onde prodotte e poté provare che esse si comportavano secondo le leggi dell'ottica geometrica; si accinse poi a dimostrare che a sua volta la luce possedeva proprietà delle onde elettromagnetiche. Hertz morì troppo presto (a 44 anni) per contribuire allo sviluppo della radiotelegrafia, che dagli studi teorici di Maxwell e dalle sue scoperte ebbe origine qualche anno dopo la sua morte.

Questo argomento sarà ripreso nel capitolo che verrà pubblicato nel fascicolo di maggio.

LXXXII RIUNIONE ANNUALE DELL'AEI

(Palermo, 20-24 settembre 1981)

TEMA: ELETTRICITA' IN AGRICOLTURA

A) - *ENERGIA ELETTRICA*

1. - *Produzione*

- a) Il bilancio energetico nel sistema agricolo; stato attuale e prospettive (con particolare riferimento al ruolo dell'elettricità e con estensione al trattamento dei prodotti: conservazione, trasformazione, trasporto)
- b) Autoproduzione in agricoltura; produzione combinata e produzione da fonti interne al sistema.

2. - *Distribuzione*

- a) Impianti di alimentazione - Elettificazione rurale
- b) Impianti elettrici nelle aziende agricole

3. - *Utilizzazione*

- a) Applicazioni rurali dell'elettricità
- b) Evoluzione e razionalizzazione dei consumi in agricoltura

4. - *Coesistenza di impianti elettrici ed agricoltura*

- a) Uso promiscuo delle acque per elettricità ed agricoltura
- b) Agricoltura in prossimità delle centrali termoelettriche
- c) Influenza delle linee ad AT sulla utilizzazione agricola del territorio.

B) - *APPLICAZIONI DELL'ELETTRONICA*

- 1. - Automazione nella produzione agraria e nella trasformazione dei prodotti
- 2. - Applicazioni dell'informatica: gestione, controllo dei fattori ambientali e delle risorse, ecc.
- 3. - Telecomunicazioni rurali
- 4. - Strumentazione di misura per uso agricolo

Chi intende presentare una memoria dovrà far pervenire alla Segreteria dell'AEI - Viale Monza, 259 - 20126 Milano, il titolo ed un sommario (di circa 500 parole) entro il **15 febbraio 1981**.

Le memorie proposte saranno selezionate da un Comitato composto dai Relatori Generali e dai Direttori delle Riviste.

L'accettazione delle memorie verrà comunicata agli autori entro il **30 marzo 1981**. Il testo delle memorie accettate dovrà pervenire entro il **15 maggio 1981**. Riteniamo infatti necessario, per un corretto svolgimento delle discussioni, che i testi delle memorie possano essere stampati e resi disponibili per gli iscritti entro luglio.

La Telemedicina

Telemedicina e rete sanitaria nazionale

G. Bogi (*)

Le prospettive della «Telemedicina» incominciano a prendere seriamente corpo nel nostro paese quantomeno a livello di serie ricerche sperimentali e di dibattiti scientifici. Data la purtroppo ben diversa velocità di manifestazione dell'arricchimento tecnologico e della consapevolezza politico-amministrativa, c'è il rischio di vedere quelle prospettive rallentate o insufficientemente realizzate e costrette a convivere contraddittoriamente con altri aspetti della organizzazione sanitaria nel nostro paese.

La Telemedicina, cioè l'uso della telecomunicazione e dell'informatica nel settore sanitario ha una proiezione operativa assai più concreta e attuale, di quanto non sembra si immagini, ed attinente, in modo particolarmente incisivo, alla formazione e allo sviluppo della rete sanitaria. Le offerte di questa rete, non sempre direttamente fruibili, possono, fra l'altro, diventare più immediatamente e direttamente disponibili. Forse davvero con l'apporto della telecomunicazione e dell'informatica cala più in concreto l'obiettivo della riforma sanitaria, cioè l'assistenza uguale per tutti.

Il problema centrale diventa, dunque, quello del ripensamento complessivo della rete sanitaria e della sua capacità di connettersi con l'utente.

Tra il momento in cui spunta questa nuova prospettiva tecnologica e quello della sua acquisizione da parte della classe dirigente c'è un lungo tratto (che per i ritardi di adeguamento della classe politica può diventare anche molto lungo) in cui possono determinarsi di fatto scelte non congrue che comportano investimenti sbagliati. Il problema dell'utilizzazione delle risorse nel nostro paese è fondamentale. Che cosa of-

fre, oggi, il panorama della rete sanitaria? Aspetti di polverizzazione dispersiva dell'investimento tecnologico, di corsa all'acquisto di strumenti, di autodotazione, che poi non sempre vuol dire utilizzazione effettiva, di macchine preziose e costose. Comportamenti, sia chiaro, stimolati da fattori oggettivi di inarrestabile arricchimento tecnologico della medicina, ma per i quali manca un disegno connettivo dei vari elementi di dotazione scientifico-tecnologica. Si rischia perciò di affollare la situazione di fatto di «duplicati» contraddittori rispetto all'utilizzazione economica delle risorse. Perché la «tecnologizzazione selvaggia» della rete sanitaria, perché la dispersione di fondi quando l'avvento dell'alta tecnologia può rendere inutile ed inutilmente costoso l'affanno di certe autodotazioni strumentali che possono addirittura sottrarre ad alcuni utenti la fruizione di vantaggi offerti dalla telematica?

Occorre una iniziativa concretamente appropriata. Si tratta anzitutto di governare l'esistente e cioè di tener conto delle iniziative di telemedicina esistenti, armonizzarle, indirizzarle verso uno scopo che è la modificazione sostanziale (e l'arricchimento) della rete sanitaria nazionale. Dal far convergere le iniziative esistenti alla impostazione e alla soluzione dei problemi giuridici (ad es. quello della responsabilità) che la telemedicina affaccia e prospetta ex novo, alla valutazione del rapporto costo-beneficio delle innovazioni proposte, alla prospettazione di un modello organizzativo sanitario di applicazione scalare delle possibilità della telematica: tutto questo deve essere intrapreso e anche speditamente se non si vuole che il tradizionale *gap* tra tecnologia e coscienza politica procuri disagi gravi in un settore di grande delicatezza e rilevanza umana e sociale.

(*) On. dott. Giorgio Bogi, Sottosegretario di Stato per le P.T.

Ricerche ed esperimenti di Telemedicina

B. Catania - R. Dogliotti - L. Sartori (*)

Nell'articolo, si riferisce sulle caratteristiche e sui risultati finora raggiunti nell'attività di ricerca svolta dallo CSELT e dalla SIP in collaborazione con l'Università di Torino (Reparto Chirurgia d'Urgenza) con particolare riferimento al collegamento sperimentale Torino-Susa per trasmissione di segnali elettrocardiografici, di documenti e di radiografie.

Infine si presenta un quadro delle possibili aree di ricerca nel settore, mettendo in luce le caratteristiche di interdisciplinarietà della Telemedicina quale auspicabile punto d'incontro della Telematica e della Medicina.

1. - INTRODUZIONE.

Da qualche anno, anche in Italia sono in corso ricerche ed esperimenti su quel nuovo ramo della medicina che, utilizzando in larga misura la rete delle telecomunicazioni, viene chiamata «Telemedicina». Questo tipo di ricerche, avviate negli Stati Uniti intorno alla metà degli anni '60, derivò dall'esigenza di assicurare assistenza medica agli astronauti durante le imprese spaziali.

Utilizzando i concetti ed i risultati conseguiti in queste prime ricerche, si è successivamente riconosciuto che la rete telefonica può, per le sue peculiari caratteristiche, contribuire ad espandere le risorse umane e strumentali dell'apparato sanitario, e più in particolare della scienza medica, su aree territorialmente vaste, a beneficio di persone e comunità lontane dalle sedi delle installazioni mediche più dotate.

Le richieste che l'organizzazione sanitaria, nelle sue molteplici specializzazioni e forme di assistenza, pone alla rete di telecomunicazioni appaiono diversificate sia per la varietà di esigenze e forme di comunicazione, sia per i collegamenti fra le varie unità coinvolte operativamente; d'altra parte, la rete di telecomunicazioni, in particolare quella telefonica, è adatta a convogliare vari tipi di segnali (voce, immagini, dati, ecc.), ed è fortemente capillare ed interconnessa, con evidente capacità di fornire un valido aiuto alla rete sanitaria.

Allo scopo di valutare appieno questa potenziale sovrapposibilità era necessario:

- analizzare a fondo le possibilità d'impiego dell'attuale rete telefonica;
- estendere tali analisi alle previste evoluzioni della rete (rete numerica integrata nelle tecniche e nei servizi);
- valutare in particolare l'accuratezza con cui i segnali medici possono essere trasmessi a distanza sulla rete;
- studiare i modi per migliorare la qualità di detti segnali (per altro già riscontrata accettabile dai primi esperimenti), agendo anche mediante tecniche di trattamento del segnale.

In aggiunta a questi temi, di natura tipicamente «trasmissiva» e di «rete», dovevano essere considerati altri temi, di natura più propriamente «informatica», di cui si farà cenno nel seguito.

2. - RICERCA ESPLORATIVA (1976-1978).

Per quanto concerne la prima classe di problemi, fu avviata presso lo CSELT, nel 1976, una ricerca esplorativa con i seguenti obiettivi:

- a) la ricognizione globale delle prospettive e problemi della telemedicina e l'attivazione di rapporti con:
 - ricerca medica, per capirne indirizzi e problemi, individuando la parte delle telecomunicazioni;
 - istituti universitari, per acquisirne esperienze, basi metodologiche e cooperazioni;
 - industrie per individuare la disponibilità di terminali trasduttori paziente-sistema trasmissivo e di altra appropriata strumentazione;
- b) la definizione dei servizi realizzabili (telesorveglianza, teleconsulto, telediagnosi, teleterapia, teleinformazione, teledidattica) e la determinazione delle caratteristiche dei segnali medici in relazione ai vari tipi di servizio.

Parallelamente la SIP intraprendeva, in varie regioni d'Italia, altre indagini e cooperava ad altri esperimenti allo scopo di ben identificare le esigenze mediche e le prestazioni che la rete telefonica avrebbe potuto assicurare.

Questa indagine preliminare ha consentito di avviare nel 1978 una ricerca più applicativa, appoggiata sul collegamento sperimentale in campo, fra

(*) CSELT, Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni S.p.A. - Torino.

l'Ospedale torinese S. Giovanni (Istituto di chirurgia d'urgenza dell'Università di Torino) e l'Ospedale di Susa situato a 50 chilometri dal primo [1], [2], [3].

3. - RICERCA SPERIMENTALE (1978-1980) - COLLEGAMENTO TORINO-SUSA.

Gli obiettivi che ci si riprometteva di raggiungere erano i seguenti:

- a) verifiche di fattibilità di linee adeguate alla trasmissione dei diversi tipi di segnali medici;
- b) valutazioni e contributi all'adeguatezza dei terminali trasduttori operativi sulle linee;
- c) sviluppo e tecniche di elaborazione dei segnali medici per analisi semiautomatiche;
- d) ottimizzazione della qualità dei segnali;
- e) definizione dei sistemi in relazione ai servizi che si vogliono garantire, con particolare riguardo a requisiti e vincoli e con valutazione comparata delle alternative;
- f) valutazione dei costi dei sistemi di telemedicina e della loro convenienza economica nel quadro del sistema sanitario nazionale;
- g) prospettive offerte dai cavi ottici;
- h) dimostrazioni di fattibilità mediante esperimenti in campo.

Il collegamento realizzato tra Torino e Susa ha consentito di perseguire molti degli obiettivi indicati, in modo da dare una risposta significativa su come può essere utilizzata la rete telefonica a servizio della medicina, sistematicamente e in situazioni di emergenza. Una volta terminata la fase sperimentale il collegamento potrà soddisfare esigenze di assistenza specialistica fornibile, a distanza, da un Centro particolarmente attrezzato (a Torino) verso un centro periferico (a Susa) evitando anche spostamenti, non sempre necessario e spesso dannosi, di pazienti (¹).

Lo studio preliminare sulle diverse alternative tecniche, soprattutto in relazione alla individuazione dei terminali più idonei per il servizio, ha suggerito di utilizzare un sistema televisivo a scansione lenta per la trasmissione di radiografie, reperti clinici, visite di pazienti a intervalli regolari, un'apparecchiatura facsimile per documenti e tracciati; infine, un rice-trasmettitore di elettrocardiogrammi (ECG); queste apparecchiature utilizzano tutte normali linee telefoniche (di tipo dedicato nel collegamento sperimentale).

Lo schema a blocchi del sistema di comunicazione, dal punto di vista del trasmettitore e del ricevitore, è indicato in fig. 1; le fotografie degli strumenti impiegati nel reparto Chirurgia d'Urgenza dell'Ospedale Regionale di Torino e all'Ospedale di Susa sono presentate nelle figg. 2 e 3 rispettivamente.

Per quanto riguarda il trasmettitore di ECG impie-

gato nel collegamento è da osservare che questo, inizialmente progettato per il semplice controllo di pazienti cardiopatici nella loro abitazione, senza intervento del medico, ha subito successive modifiche che hanno portato all'integrazione del terminale ricevente con la scrittura del tracciato e l'utilizzo di modem con velocità di 2 400, 4 800 bit/s, consentendo la trasmissione di ECG con notevole precisione.

Nel sistema televisivo a scansione lenta il segnale video a larga banda (proveniente dalla telecamera puntata sul paziente o sul diafonoscopio su cui è appoggiata la radiografia da trasmettere) viene registrato in una memoria di lavoro e trasmesso per colonne, in forma analogica; vengono trasmessi 256×512 elementi d'immagine con 64 livelli di grigio in circa 85 secondi su linea telefonica. In ricezione il segnale è registrato in una memoria allo stato solido e da essa convertito ancora in un segnale video a larga banda, riprodotto su monitor televisivo; le immagini possono anche essere registrate su un comune nastro audiomagnetico o memorizzate su un calcolatore numerico, per successive elaborazioni.

Alcuni risultati del collegamento televisivo sono indicati nelle figg. 4, 5, 6, come esempio della qualità delle immagini ricevute; in particolare la fig. 4 mostra la radiografia quale appare sul diafonoscopio in trasmissione, la fig. 5 presenta quale essa è ricevuta a Torino, eventualmente «zoomata» per evidenziare un particolare (fig. 6) (²).

È da osservare che il sistema impiegato può soddisfare, con qualità buona, solo un servizio rivolto alla sorveglianza e terapia a distanza, in cui il caso patologico venga esaminato con commento verbale di un medico generico nella sede trasmittente; non si è ancora pervenuti ad un grado di qualità e di regolazione delle apparecchiature che consenta di esprimere un giudizio sicuro del medico specialista lontano, senza altri interventi, realizzando quindi una forma più perfezionata di telediagnosi.

Rinviando più oltre alcune indicazioni per un miglioramento del sistema, è comunque da rilevare la validità dei risultati finora ottenuti tenendo presente che le apparecchiature utilizzate, oltre a non essere state appositamente progettate per scopi di telemedicina, ma per applicazioni per le quali si richiede qualità inferiore, soddisfano criteri di economicità; allo stato attuale della tecnica, infatti, l'utilizzazione di sistemi bidirezionali televisivi a larga banda richiederebbe costi notevolmente superiori.

Per avvicinare ulteriormente l'obiettivo prima indicato si potrebbe migliorare il sistema, soprattutto per quanto concerne la telecamera di ripresa, le memorie d'immagine e l'utilizzo di due monitor televisivi in ricezione in modo da registrare su uno di essi la radiografia o l'inquadratura globale da conservare e sul secondo aggiornare l'immagine del particolare eventualmente richiesto; sarebbe inoltre opportuno utilizzare due linee telefoniche separate, di cui l'una desti-

(¹) Una significativa puntualizzazione sulle necessità di utilizzazione della telemedicina per scopi di emergenza e in relazione al collegamento sperimentale prima menzionato è contenuta nella nota dei proff. S. Olivero, Dott. A. Foco, F. Enrichens, T. Festa, che segue il presente articolo.

(²) Naturalmente non è possibile valutare appieno, dalla riproduzione tipografica, la qualità delle immagini qui riportate.

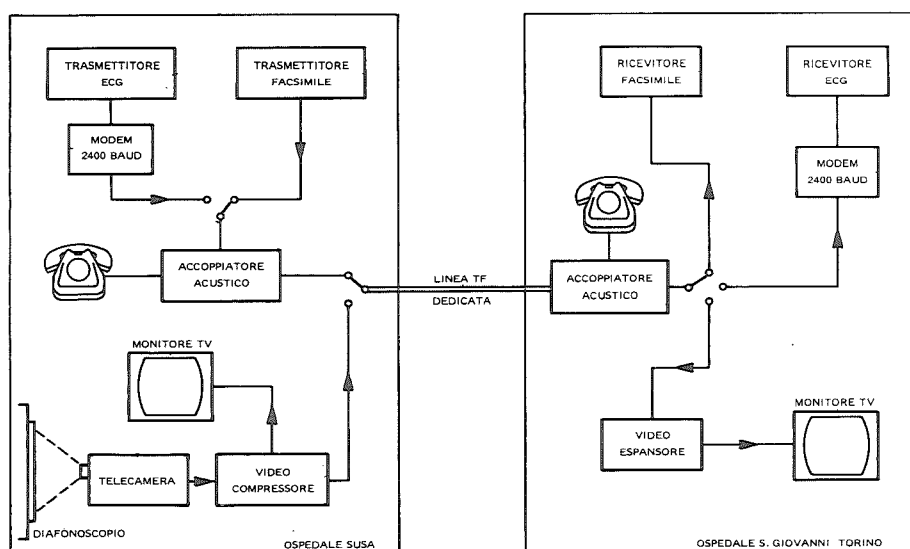


Fig. 1. — Schema a blocchi del collegamento Torino-Susa.

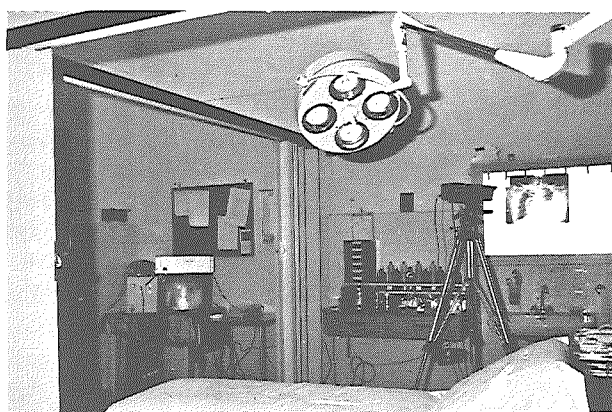


Fig. 2. — Strumenti per la registrazione e la trasmissione di radiografie, nella sala di pronto soccorso dell'Ospedale di Susa.

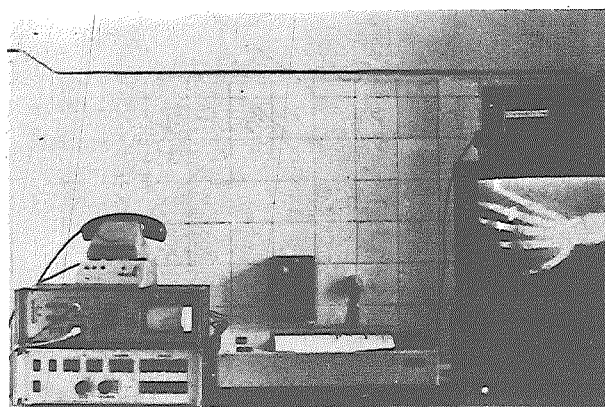


Fig. 3. — Strumenti installati presso il reparto Chirurgia d'urgenza dell'Ospedale S. Giovanni di Torino. (Da sinistra a destra: ricevitore di ECG, facsimile, ricevitore TV).

nata alla trasmissione di immagini e tracciati, l'altra per un continuo commento verbale. Infine sarebbe desiderabile migliorare la risoluzione spaziale e aumentare i livelli di grigio, allo scopo di distinguere le varie sfumature del segnale radiografico: indagini di laboratorio in tal senso sono già in corso.

4. - AREE DI RICERCA IN TELEMEDICINA.

Gli esperimenti riportati nei paragrafi precedenti comprendono soltanto alcuni esempi delle possibili interazioni fra telecomunicazioni e medicina.

Volendo considerare quali — allo stato attuale delle conoscenze — potranno essere gli aspetti fondamentali di tali interazioni, si può far riferimento alla tabella di fig. 7, che raggruppa tali aspetti in: fattori umani, terminali intelligenti, servizio.

Si guarda quindi a un contesto omogeneo di studi che presenta come punto focale l'uomo nelle sue manifestazioni sensoriali, attorno al quale e per il quale si instaura un servizio che ha una struttura (rete) costituita di mezzi atti ad estendere le sue manifestazioni

sensoriali; tra questi fondamentale la presenza di macchine atte ad interfacciarsi in modo intelligente all'uomo stesso, e cioè i terminali.

Le ricerche sui *fattori umani* fanno riferimento ai temi inerenti gli aspetti fisiologici nell'uomo, allo scopo di meglio definire le modalità dei processi conoscitivi e dei processi sensoriali «umani» (audio, video, segnali biologici) ed infine una maggiore conoscenza del rapporto psicologico e fisico che si viene a creare tra uomo e macchina, in relazione anche agli aspetti sociali che ciò comporta.

Quest'ultimo punto pare nel contesto della telemedicina, particolarmente interessante, oltretutto delicato, in quanto si tratta di valutare, da un punto di vista dell'efficienza e della qualità, il grado di automazione che può essere introdotto nelle attività terapeutiche e diagnostiche, amministrative e gestionali, relative all'assistenza sanitaria.

Il tema dei *terminali* è certamente uno fra i più vasti, soprattutto in relazione alle accresciute possibilità di elaborazione fornite dalla tecnologia. Schematizzando, si possono considerare tre aspetti:

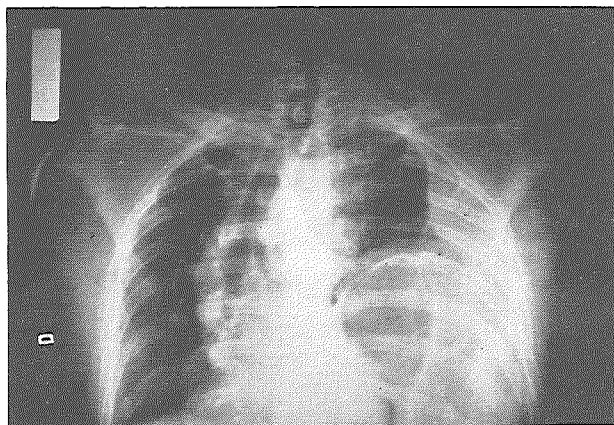


Fig. 4. — Originale radiografico ripreso da diafonoscopia.

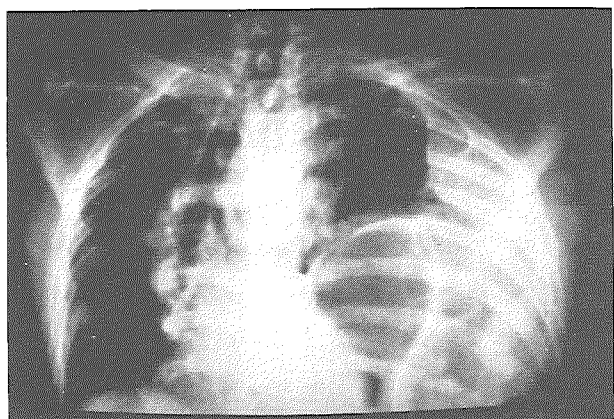


Fig. 5. — Immagine ricevuta a Torino, ripresa da monitor televisivo.

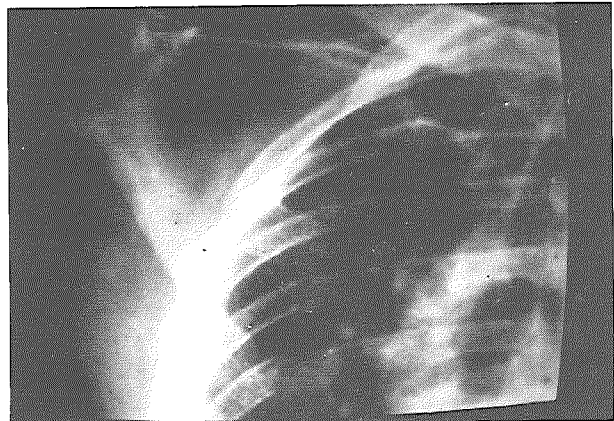


Fig. 6. — Immagine di un particolare di fratture costali ripresa da monitor televisivo.

AREE DI RICERCA IN TELEMEDICINA

- **Fattori umani**, inerenti agli aspetti psicologici e fisiologici nell'uomo (percezione, sintesi e riconoscimento di suoni e immagini, processi conoscitivi, segnali biomedici, problemi psicotecnici ed ergonomici, ecc.)
- **Terminali intelligenti**: trasduttori intelligenti, elaboratori di segnali medici (ECG, EEG, RX, TAC, ecc.), aiuti agli handicappati (protesi, lettori con voce sintetica per non vedenti, segnale vocale per menomati di udito, ecc.)
- **Servizio a) Rete sanitaria**: utilizzazione ottimale delle risorse, teledidattica, più efficienti comunicazioni fra gli addetti.
 b) **Automazione del servizio**: accesso a banche dati locali, nazionali ed estere, come aiuto alla diagnosi ed alla terapia.
 Telesorveglianza dei pazienti in sede e fuori.
 Archiviazione e ricerca automatica di informazioni cliniche.
 c) **Automazione dell'ufficio**: analoga a quella di altri uffici.

Fig. 7. — Aree di ricerca in telemedicina.

- terminale come trasduttore ed elaboratore di segnali biomedici (ECG, EEG, RX, ecc.);
- terminale come elaboratore di informazioni relative all'assistenza sanitaria;
- terminale come aiuto agli handicappati.

Il primo aspetto riguarda innanzitutto la possibilità di sviluppare trasduttori sempre più perfezionati, nella duplice direzione di semplicità d'uso e di gestione e di intelligenza nell'elaborazione dei segnali biomedici prelevati. Si sottolinea l'aspetto elaborativo mirante sia ad un trattamento del segnale per renderlo di più facile ed economico avvio sulla rete (ad es. riduzione di ridondanza) sia di più facile interpretazione (estrazione di parametri significativi) in vista di una diagnosi in parte automatizzata [4].

In questo contesto non sono da trascurarsi i problemi di colloquio uomo-terminale-rete, sia ai livelli (fisici) più semplici (problemi di normalizzazione delle interfacce elettriche) sia a livelli più evoluti (linguaggi).

Il secondo aspetto riguarda l'utilizzazione di terminali per accedere da un lato a banche dati medici e dall'altro per inserire nelle stesse banche informazioni utili ad una pluralità di addetti sanitari; questi tipi di terminali (e i servizi relativi, ad es. videotex) sono una ormai prossima realtà; il problema, da un punto di vista della telemedicina, è quello organizzativo e di rete, e cioè di efficienza e di economicità del servizio.

Infine i risultati già acquisiti e gli ulteriori studi sull'argomento sintesi e riconoscimento di suoni e immagini potranno, oltre agli sviluppi notevolissimi che si prevedono nel settore delle telecomunicazioni, venire utilmente impiegati nella realizzazione di terminali per handicappati, quali lettori con voce sintetica per non vedenti, generatori di segnali ottici per menomati d'udito, ecc.

In questo settore l'interazione tra telecomunicazioni e medicina è particolarmente significativa, sia per le modalità con cui avviene (studi rivolti a innovazioni nei servizi di informazione, o a nuovi servizi quali il «videotex», possono essere utilizzati nel settore sanitario), sia per i risvolti umani e comunitari che, ancora una volta confermano il fondamentale ruolo sociale delle telecomunicazioni.

Il tema di ricerca *sui servizi* ha come oggetto lo studio della rete sanitaria vista come insieme di risorse la cui utilizzazione ottimale richiede l'impiego di una «parallela» rete di telecomunicazioni per la distribuzione di queste risorse. Da ciò si può vedere la vastità del tema, che comprende tutte le problematiche ed i concetti che gli studi sulle reti vanno da tempo affrontando. In particolare, l'accento può essere posto su due aspetti significativi: l'aspetto didattico e l'aspetto di automazione del servizio.

Sotto il primo punto di vista si può certamente affermare che una rete di telemedicina potrebbe arrecare notevoli vantaggi sotto il profilo dell'aggiornamento e dell'insegnamento, sia in quanto ne può consentire una maggiore diffusione sia perchè questa diffusione può avvenire a diversi livelli (specialistico, generale,

paramedico) e con distribuzione sempre più capillare e perfezionata dell'informazione; al riguardo l'utilizzazione di collegamenti in fibra ottica può consentire lo scambio di segnali a larga banda (immagini in movimento, conferenza) insieme con segnali fonici e dati, assicurando, d'altro lato, immunità dai disturbi qualora le immagini mediche provengano da ambienti particolari (ad es. sale di radiografia).

L'aspetto di automazione del servizio va inteso, per la telemedicina, nel senso di rendere automatiche, e quindi più efficienti, sicure, probabilmente anche meno costose, operazioni fondamentali quali l'accesso a banche dati locali, l'aiuto alla diagnosi e alla terapia, la telesorveglianza dei pazienti in sede e fuori, infine l'archiviazione e ricerca automatica di informazioni cliniche (analisi, dati di anamnesi, radiografie, etc.). Quest'ultimo aspetto rientra più propriamente nel settore oggi oggetto di intensa attività di ricerca e sviluppo, denominato automazione dell'ufficio.

5. - CONCLUSIONI.

La breve panoramica presentata può dare un'idea del contributo della telemedicina al perfezionamento dell'assistenza sanitaria e dell'apporto di risorse conseguibili mediante ricerche di telecomunicazioni con-

giunte a ricerche mediche.

È tuttavia evidente che sarebbe necessario l'impiego di risorse e collaborazioni ben più vaste, quando si volesse, come è auspicabile, dare alla scienza medica, impegnata a perfezionare ed estendere, senza privilegi, la difesa della salute dell'uomo, tutte le risorse che le telecomunicazioni possono offrire.

È un terreno in cui, sull'interesse settoriale di Enti industriali e di esercizio nonché della stessa ricerca, è di gran lunga preminente l'interesse pubblico, per il quale dunque varrebbe la pena di spiegare uno sforzo cospicuo e convergente, che mobiliti, con adeguato supporto finanziario pubblico, tutte le forze competenti della Nazione.

BIBLIOGRAFIA

- [1] R. DOGLIOTTI, G. GARIBOTTO: *Stato attuale e prospettive della Telemedicina*. «Elettronica e Telecomunicazione», n. 6, pp.229-240, Nov. 1979.
- [2] G. TAMBURELLI, R. DOGLIOTTI, G. GARIBOTTO: *Telemedicine: State of the art and results on Torino-Susa experimental link*. «Giornale dell'Accademia di Medicina di Torino», Anno CXLII 1979, pp.61-78, e «CSELT Rapp. Tecnici», Vol. VIII, n. 1, pp. 3-9, Marzo 1980.
- [3] G. GARIBOTTO, S. GAROZZO, G. MICCA: *Some Test results on remote X-Rays diagnosis by using an experimental Telemedicine system*. Memoria presentata al Symp. on Medical Data Process, 6-9 May 1980 Toulouse.
- [4] G. GARIBOTTO, S. GAROZZO, G. MICCA: *Alcune tecniche di elaborazione numerica di radiografie*. LXXXI Riunione Annuale dell'AEI, Trieste 21-25 Sett. 1980.

Prime esperienze mediche di Telemedicina

Relazione tenuta al Convegno di Telemedicina (5-6 luglio 1980, Trento)

S. Olivero - A. Foco - F. Enrichens - T. Festa (*)

In qualità di chirurghi di Pronto Soccorso vorremmo puntualizzare quali sono le ragioni che ci hanno indotto, in collaborazione con lo CSELT e la SIP, ad iniziare un collegamento sperimentale video-telefonico con un ospedale periferico, che ha un vasto bacino di utenza (quello di Susa, a 50 km da Torino).

Ci riferiamo perciò a quella che è la nostra quotidiana esperienza: noi lavoriamo nel più grosso Pronto Soccorso di Torino e del Piemonte, dove abbiamo costantemente a disposizione mezzi tecnici adeguati, sale operatorie funzionanti 24 ore su 24 e specialisti tempestivamente reperibili (rianimatori, anestesisti, ortopedici, neurochirurghi, vascolari, ORL, maxillo-facciali, urologi).

In questo Pronto Soccorso affluiscono in gran numero pazienti gravi e di ogni tipo (traumatizzati, emorragici, addomi acuti, occlusi, intossicati, ecc.) e vi giungono sia direttamente sia trasferiti da altri Pronto Soccorsi periferici, intendendo come tali quel-

li della città meno attrezzati e quelli delle città della provincia.

Nel 1979, nel nostro Pronto Soccorso sono stati ricoverati 768 politraumatizzati della strada con prognosi superiore ai 30 giorni. Di questi, 479 (62%) provenivano da altri ospedali e 289 (38%) giunsero direttamente dopo essere stati raccolti sul luogo dell'incidente.

La mortalità globale è stata del 21% (162 su 768) con una percentuale del 22% (108 su 479) per i pazienti trasferiti e del 18% (54 su 289) per quelli giunti direttamente. Più della metà dei decessi per entrambi i gruppi si verificò nelle prime 24 ore dal ricovero in Pronto Soccorso.

I fattori che incidono su questa pesante mortalità sono tre:

- tempo;
- terapia d'emergenza;
- diagnosi e terapia definitiva.

Il fattore tempo è legato ai mezzi di trasporto (ambulanze).

(*) Istituto di Chirurgia d'Urgenza della Università degli Studi di Torino.

Il fattore terapia d'emergenza è il trattamento che dovrebbe essere effettuato nel più breve tempo possibile su questo tipo di pazienti (incannulamento di una vena, intubazione, controllo dell'emorragia).

Il fattore diagnosi e terapia definitiva è compito dei centri più attrezzati perchè si tratta sempre di gravi politraumatizzati.

Ora, dai dati enunciati, emergono 2 considerazioni:

- 1) l'alto numero di pazienti trasferiti (quasi il doppio di quelli giunti direttamente);
- 2) la quasi identica percentuale di mortalità dei due gruppi (22% per i trasferiti, 18% per quelli giunti direttamente), mentre, a parità di fattore tempo, la mortalità dei pazienti provenienti da un altro ospedale dovrebbe essere inferiore, avendo già ricevuto un primo soccorso medico.

Questa situazione è da attribuire non già al fattore tempo, che è lo stesso (ambulanze non attrezzate) sia per i Pronto Soccorsi più attrezzati che per quelli periferici, bensì agli altri due fattori, cioè alla terapia d'emergenza ed alla diagnosi e terapia definitiva.

Nel nostro Pronto Soccorso, attrezzato e con tutti gli specialisti disponibili, questi due fattori incidono scarsamente, al contrario di quanto succede nei Pronto Soccorsi periferici dove essi sono inadeguati ed in tempestivi per la situazione di inferiorità tecnologica dei medici che vi operano.

In generale si tratta infatti di giovani medici, con scarsissimi mezzi a disposizione, che devono contemporaneamente coprire sia le urgenze mediche che chirurgiche, per lo più senza la possibilità di interpellare specialisti.

Il loro lavoro si svolge quindi in una situazione di estremo disagio psicologico, per cui, quando hanno a che fare con gravi politraumatizzati (o con gravi pazienti in genere) cercano, previ sommari accordi telefonici, di smistarli al più presto, ma con terapia quasi sempre inadatta, nel Pronto Soccorso più attrezzato, dove spesso i pazienti giungono con una diagnosi sommaria ed in fase irreversibile.

Questa situazione, che si verifica quotidianamente, potrebbe essere modificata, con probabile riduzione della mortalità, oltrechè di altri fattori (costi, disagi per i pazienti, trasferimenti, consulenze), mediante la telemedicina.

- 1) Riducendo il fattore tempo tramite unità mediche

mobili, collegate video-telefonicamente con i Pronto Soccorsi attrezzati, pronte ad intervenire tempestivamente sul luogo dell'incidente con possibilità di attuarvi, tramite scambio di informazioni, una prima terapia di emergenza e quindi un trasferimento del paziente nell'Ospedale più idoneo. Ma ciò è molto futuribile.

- 2) Migliorando i fattori terapia di emergenza, diagnosi e terapia definitiva: dai Pronto Soccorsi periferici a quelli più attrezzati si potrebbero trasmettere informazioni scritte e verbali, elettrocardiogrammi (ECG), radiografie (Rx), nonché la visione del paziente mediante televisione, ricevendone in risposta nozioni utili per la diagnosi ed una prima terapia.

Questa prospettiva sembrerebbe più facilmente fattibile ed in tal modo i medici perifericamente dislocati si sentirebbero più sicuri psicologicamente, meno abbandonati a se stessi e potrebbero praticare con più sicurezza quella terapia di emergenza che spesso salva la vita del malato.

Successivamente si potrebbero trasferire i pazienti nei centri più attrezzati ed idonei con possibilità per i Pronto Soccorsi riceventi di prepararsi per la terapia da attuarsi successivamente, possibilità molto importante nel caso in cui sia necessario un immediato intervento chirurgico.

In conclusione possiamo affermare che l'uso della telemedicina si può estendere a tutti i malati gravi che transitano per i Pronto Soccorsi nell'intento di raggiungere i seguenti obiettivi:

- a) dotare di adeguata assistenza sanitaria i centri periferici che ne sono sprovvisti, permettendo al personale medico e paramedico di accedere a centri sanitari attrezzati, tramite telecomunicazione;
- b) potenziare i mezzi per effettuare diagnosi e terapia da parte dei medici periferici, consentendo loro, tramite contatti video-telefonici, di usufruire di specialisti e di attrezzature mediche complesse;
- c) permettere una più rapida assistenza medica;
- d) prevenire più efficacemente le malattie;
- e) ridurre la mortalità;
- f) ridurre i costi di assistenza diminuendo gli spostamenti dei pazienti, degli specialisti e dei periodi di degenza;
- g) migliorare la didattica per il personale medico e paramedico periferico.

ASSOCIAZIONE Elettrotecnica ed Elettronica Italiana



MONOGRAFIE DELL'AEI

- 1 U. BORDONI - I fenomeni elettrici dell'atmosfera e la protezione degli edifici dalle scariche temporalesche - L. 3000.
- 2 E. BOTTANI - *La moderna matematica dei circuiti trifasi.*
- 3 U. BORDONI - La fotometria moderna: i suoi problemi e le sue tendenze - L. 3000.
- 4 R. SAN NICOLÒ - Le tendenze moderne nella tecnica degli impianti a vapore - L. 3000.
- 5 G. C. VALLAURI - Convertitori statici di corrente elettrica - L. 3000.
- 6 A. BARBAGELATA - *La protezione contro le sovracorrenti*
- 7 C. RIMINI - *Fondamenti di geometria applicata alle correnti alternative.*
- 8 G. BÜCHI - Funzionamento e costruzione in serie delle turbine idrauliche a reazione - L. 3000.
- 9 L. LOMBARDI e G. CORBELLINI - Congresso mondiale dell'energia elettrica a Tokyo. Corrispondenze preliminari e riassunto dei lavori attinenti all'elettrotecnica - L. 3000.
- 10 G. SILVA - *Studio meccanico dei conduttori delle linee aeree.*
- 11 E. SANTUARI - *Alcune considerazioni sui sincroni e sugli asincroni.*
- 12 A. M. ANGELINI - *Calcolo operatorio e studio dei circuiti elettrici in regime transitorio.*
- 13 N. CARRARA - Microonde - Teorie elettroniche dei tubi a vuoto alle più alte frequenze - Generazione, trasmissione, propagazione, ricezione e tecnica delle microonde - L. 3000.
- 14 F. LORI - Il magnetismo e le sostanze ferromagnetiche - L. 3000.
- 15 F. SOZZANI - L'efficienza di trasmissione ed il suo apprezzamento nei sistemi telefonici - L. 3000.
- 16 A. M. ANGELINI - Nuove formule risolutive per il calcolo dei regimi variabili nei sistemi lineari a costanti concentrate - L. 3000.
- 17 G. M. PESTARINI - Metadyne Dynamics - L. 3000.
- 18 G. GIORGI - Regimi variabili nei sistemi lineari - Transients in linear systems - L. 3000.
- 19 A. M. ANGELINI - Rievocazione di Augusto Righi - L. 3000.

ESTRATTI DI Elettrotecnica

- 1 F. DI PASQUANTONIO - Prospettive di una futura utilizzazione delle reazioni nucleari di fusione per produrre energia a scopo industriale quali appaiono da quanto è apparso nella letteratura internazionale - L. 3000.
- 2 M. PORNARO - Evoluzione dei raddrizzatori e degli apparati elettronici durante il sessantennio di vita dell'AEI - L. 3000.
- 3 G. SILVA - Galileo Ferraris: the rotating magnetic field and the asynchronous motor - L. 3000.
- 4 A. M. ANGELINI - Cinetica dei reattori e comportamento degli impianti nucleari in regime variabile - L. 3000.
- 5 Estratti delle lezioni di elettronica dello stato solido e dei circuiti integrati - L. 6000.

N.B. - I titoli in corsivo si riferiscono a volumi esauriti.

Per l'acquisto rivolgersi all'Ufficio Centrale dell'AEI - 259 Viale Monza, 20126 Milano.

Appunti della XI Conferenza Mondiale dell'Energia

Comunicazione tenuta alla Sezione Veneta dell'AEI il 5 Novembre 1980

G. Zingales*

SOMMARIO

Sono riportate alcune notizie ed informazioni, ricavate dalla XI Conferenza Mondiale dell'Energia, svoltasi a Monaco nel Settembre 1980, sulle prospettive mondiali nel settore energetico.

PREMESSA

La Conferenza Mondiale dell'Energia si svolge ogni tre anni, con larghissima partecipazione (cinquemila iscritti nella XI edizione, svoltasi nel settembre scorso a Monaco); come tutti i simposi, congressi e riunioni che si tengono numerosissimi ogni anno su vari argomenti, ed in particolare sui temi energetici, raccoglie un certo numero di memorie scritte da specialisti^[1]. Ma, a differenza della maggior parte delle altre riunioni, si svolge prevalentemente sotto la forma di tavole rotonde, per dirlo con una parola più alla moda, di panel, nel corso dei quali prendono la parola, su invito, i massimi responsabili mondiali del settore energetico: presidenti o direttori di società petrolifere, carbonifere o elettriche, rappresentanti dell'OPEC o delle varie organizzazioni sovranazionali, amministratori delle maggiori industrie o dei più grossi istituti finanziari. Ne risulta che, sui temi proposti, è spesso più importante ascoltare quanto si dice, piuttosto che leggere quanto è stato scritto, per comprendere il punto di vista e le direttive d'azione di quanti si muovono, su grande scala, nel campo dell'energia.

Questa qualificazione degli interventi comporta tuttavia alcune limitazioni di principio: è innanzitutto difficile che, in una simile sede, si approfondiscano eccessivamente singoli aspetti tecnici, che siano esposte novità assolute, che richiedano sempre un certo tempo per passare dall'idea scientifico-tecnica al piano operativo industriale. Molti perciò potranno trovare, in questa mia esposizione, solo cose già note, quali possono trovarsi descritte in uno dei tanti servizi giornalistici sull'argomento, il loro interesse essendo prevalentemente il fatto di costituire delle scelte responsabili, preferite ad altre che potrebbero più o meno essere presentate in modo analogo.

In secondo luogo, vi è una prospettiva di tempo: nel campo energetico, a livello industriale nazionale o mondiale, si fanno oggi scelte e si decidono investimenti che saranno operanti fra cinque o dieci anni ma dovranno avere una vita economica di almeno un trentennio; non ci si può quindi soffermare sull'immediato, né spaziare oltre le prime decadi dell'ormai prossimo ventunesimo secolo.

In conseguenza a ciò, nessuna delle cosiddette fonti alternative di energia, dalla solare alla fusione termonucleare, riceve dalla Conferenza un'attenzione che non sia di sfuggita. Questo concetto è stato efficacemente espresso, fin dalla seduta introduttiva, da un oratore che ha indicato come esempio una pompa solare, capace d'irrigare il territorio di un villaggio centroafricano: una notevole realizzazione tecnica, una sorgente di energia da cui può dipendere la vita stessa dei 300 abitanti del villaggio, ma un contributo infinitesimo alla soluzione dei problemi energetici mondiali. La Conferenza ha invece, a questo riguardo, incitato i Governi a finanziare le ricerche su ogni fonte che possa fornire, fin dal prossimo secolo, un contributo sensibile, o addirittura prevalente, ai bisogni energetici previsti.

Si è anche parlato solo limitatamente di un altro importante settore, che è quello delle azioni da mettere in atto per il risparmio e la conservazione dell'energia. Si è ripetuto spesso lo slogan secondo il quale l'investimento, fatto oggi per ridurre un consumo non necessario, è minore di quello richiesto per produrre l'energia che si consumerebbe domani in più. Ma si è anche sottolineato che questi investimenti devono essere resi economici dall'intervento, diretto o indiretto, dei Governi. Più che altro, si è trattato di una serie di accenni, fatti dai singoli oratori, a casi specifici di industrie o di nazioni, dove le politiche, messe in atto dal '74 in poi, cominciano a dare risultati concreti e dimostrabili. Si è osservato che anche i risparmi - come le fonti - d'energia sono in parte non rinnovabili e solo in parte minore contribuiscono a ridurre l'incremento della domanda.

Un'ultima premessa, che è forse ovvia dal titolo "Appunti dalla XI Conferenza Mondiale dell'Energia" che ho voluto dare a questa mia esposizione: si tratta di appunti personali e perciò anche parziali, in senso quantitativo, poiché era materialmente impossibile seguire tutte le riunioni, spesso fra loro in parallelo, programmate nei densissimi cinque giorni della Conferenza; ma parziali anche dal punto di vista qualitativo, perché raccolgono sostanzialmente gli argomenti che a me, con i limiti della mia preparazione e dei miei interessi, sono sembrati validi per essere annotati e commentati.

RISORSE ENERGETICHE MONDIALI

Prima ancora di cominciare i suoi lavori, la Conferenza, continuando in impegno iniziato fin dal 1962 e portato avanti in successive edizioni, ha presentato un nuovo volume con le statistiche delle risorse energetiche mondiali^[2].

Questo volume si differenzia in parte dai prece

* Centro Studi G. Levi Cases di Economia e Tecnica dell'Energia, Università di Padova.

denti, poichè in questi anni sono andati precisandosi i significati, in più stretto senso tecnico, di molti termini, anche usuali (risorse, riserve, disponibilità, economicità ecc.) sui quali è intervenuta anche una speciale Commissione dell'ONU. Inoltre, negli anni trascorsi dalla precedente edizione (1974), sono state fatte in tutto il mondo numerosissime prospezioni e ricerche geologiche, esplorando con milioni di perforazioni (oltre cinquecentomila sono quelle con un risultato positivo, anche se non sempre economicamente valido) i bacini sedimentari dove si pensavano possibili giacimenti di petrolio, di gas naturale, di carbone e di uranio.

Le nuove tabelle e cartografie forniscono perciò una visione più aggiornata di ogni risorsa o riserva oggi conosciuta. Le conclusioni non cambiano però sostanzialmente, nel loro complesso: di fronte ad un consumo annuo, valutato per il 1980 in circa 300 EJ (circa 7 Gtoe), le riserve provate ed utilizzabili di combustibili fossili e nucleari sono oltre 100 volte maggiori e ancora dieci volte maggiori sono le presumibili risorse.

Il bilancio è meno soddisfacente se si passa al dettaglio: il carbone rappresenta oggi il 27% dei consumi, ma costituisce il 60% delle riserve e addirittura l'85% delle risorse, mentre gli idrocarburi, che forniscono oggi oltre il 50% del consumo, sono il 33% delle riserve e appena il 15% delle risorse.

Bisogna anche osservare che i dati comprendono solo gli attuali materiali fissili (cioè, ad esempio, per l'Uranio, il solo U_{235}) dichiarati dai paesi fuori dell'area comunista; gli stessi dati sono inoltre suscettibili di grandi variazioni a seconda delle tecnologie impiegate, dovendo, per esempio, essere moltiplicati per almeno 60 volte, se la stessa quantità di minerale viene utilizzata in reattori autofertilizzanti.

Per quanto riguarda le previsioni sulla domanda, anche qui continuando un lavoro di analisi iniziato nelle riunioni precedenti ed elaborato da un'apposita commissione, si indica per l'anno 2020 un aumento di sei volte nel consumo dei paesi in via di sviluppo, che oggi assorbono solo un quarto dei consumi globali. I restanti paesi, compresi nelle aree cosiddette industriali o ad economia pianificata, dovranno contenere la loro crescita di consumi energetici a 2,7 volte (circa il 2,5% annuo). Il consumo totale sarà quindi più che triplicato nei prossimi 40 anni.

Protagonisti dei prossimi decenni saranno dunque i paesi in via di sviluppo, dove cresceranno sia la popolazione, sia i consumi pro-capite, per i migliori livelli di vita che essi tenderanno a realizzare. Le loro capacità tecnologiche richiederanno un impiego ancora molto diffuso di combustibili liquidi, diminuendo la quota di petrolio a disposizione degli altri gruppi di paesi.

Tutto ciò conferma le previsioni già riportate nella precedente sessione della Conferenza che indicano la necessità, per i paesi industrializzati, di un maggior ricorso alle altri grandi fonti disponibili, del carbone e del nucleare.

Ma vediamo, in maggior dettaglio, quali siano i problemi che sono sorti, o che sono previsti nel corso di questa transizione, ormai concordemente ammessa come necessaria.

LA DISPONIBILITÀ DI PETROLIO

La Conferenza si è interessata principalmente dei problemi della domanda e dell'offerta di energia, su scala mondiale, partendo dalla ben nota situazione del petrolio. A simbolizzare e riassumere

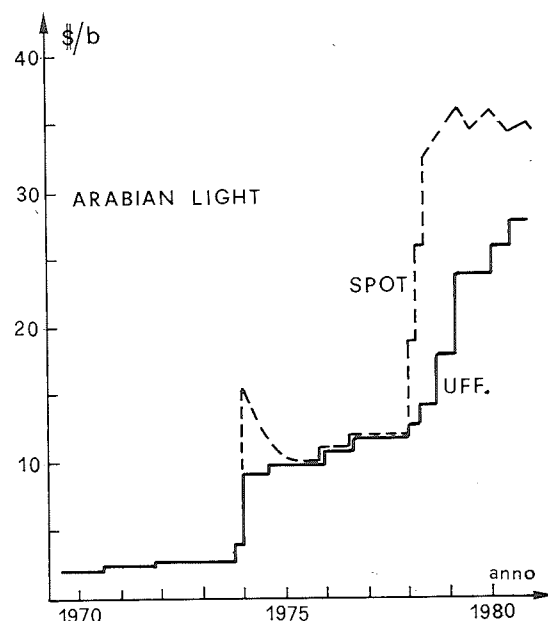


Fig. 1 - Andamento storico del prezzo del petrolio.

le preoccupazioni in merito, basta la figura 1 che riporta i prezzi del barile convenzionale di petrolio, negli ultimi dieci anni. Vi si distinguono i rincari del '73, che hanno dato luogo alla prima fase della crisi petrolifera; questi rincari sono stati in buona parte gradualmente assorbiti, dai paesi industrializzati, mediante un generale aumento nei prezzi di quasi tutti i prodotti. Il '79 ha provocato uno scossone ancora più brusco, reso più drammatico dalla incertezza delle prospettive sulla quantità dei rifornimenti, come mostra l'andamento del prezzo cosiddetto spot Amsterdam, balzato e mantenutosi molto al di sopra del prezzo ufficiale.

Guardando con realismo alle riserve mondiali di idrocarburi, ossia alle quantità di interesse economico di petrolio e di gas naturale disponibili per i prossimi decenni, i tecnici sono più o meno concordi su un quantitativo di circa 300 Gt di petrolio e di 250 Tm³ di gas. L'attuale capacità di produzione, che raggiungerebbe 5 Gt/a è limitata, dagli interventi dell'OPEC, a 3+3,5 Gt/a (fig. 2). Se quindi non si aumenterà il consumo di petrolio, cosa che di buona volontà o per forza siamo indotti a fare, le riserve dovrebbero ancora garantirci diversi decenni. Ma a quale prezzo?

I tecnici distinguono chiaramente tre diversi livelli:

- il petrolio dei pozzi tradizionali, a basso costo, che richiede un investimento di capitali, commisurato alla producibilità di un barile al

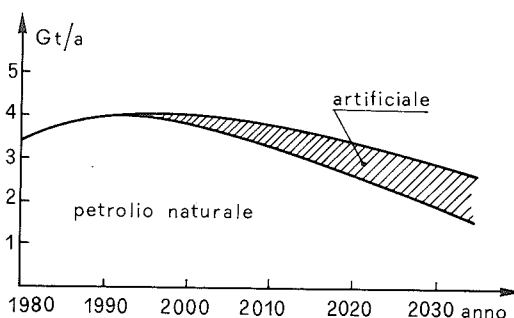


Fig. 2 - Previsioni della produzione annua di petrolio.

giorno (ossia di 50 t/a) che è oggi dell'ordine di 2000 \$; esso coprirà, nel prossimo decennio, circa i 3/4 della produzione mondiale; l'investimento richiesto potrà salire a 6000 \$ verso l'anno 2000, quando il petrolio sarà estratto da giacimenti meno ricchi, ma utilizzando le stesse tecnologie oggi usate;

- il petrolio a medio costo, come quello estratto da Mare del Nord, che, per la stessa producibilità di 1 b/d, richiede oggi un investimento di 8000 \$, che potrà salire a 14.000 \$ quando si dovrà passare a giacimenti più profondi;
- il petrolio delle zone remote e disagiate, per il quale si richiederebbero investimenti dell'ordine da 20.000 a 36.000 \$ per produrre la stessa quantità giornaliera di grezzo. Si tratta di quantitativi abbastanza limitati, rispetto ai precedenti, che risultano attualmente concorrenziali con i prodotti sintetici, ai quali è quindi affidato il compito di coprire una parte importante dei consumi futuri.

Anche per il gas naturale, i bacini del Medio Oriente e della Siberia, lontani dai centri di consumo ed in zone disagiate, richiederanno grossi investimenti.

Pur pensando ad una diminuzione dei consumi mondiali di idrocarburi per le prime decadi del 2000, è necessario accelerare le ricerche di nuovi giacimenti e di nuove tecnologie, dato che la proporzione fra riserve provate e produzione cumulativa va progressivamente diminuendo (fig. 3).

ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI

L'approvvigionamento di petrolio, per i paesi non produttori, comporta il trasferimento continuo di altre risorse, in favore dei paesi produttori; di conseguenza le loro bilance dei pagamenti si stanno rapidamente deteriorando, mentre i paesi produttori accumulano notevoli surplus. La situazione, che era già pesante dopo la prima fase della crisi petrolifera, è divenuta sempre più preoccupante negli anni '79 e '80 (fig. 4).

Se una simile situazione di squilibrio si verificasse fra i membri di una società organizzata, i suoi governanti si preoccuperebbero di limitare, attraverso le imposte, i proventi dei possessori di redditi elevati (fra l'altro, praticamente assimilabili a rendite di posizione e di monopolio) per distribuirli in aiuti a quella specie di sottoproletariato, spesso carente di mezzi sufficienti alle necessità più elementari, che è costituito dai

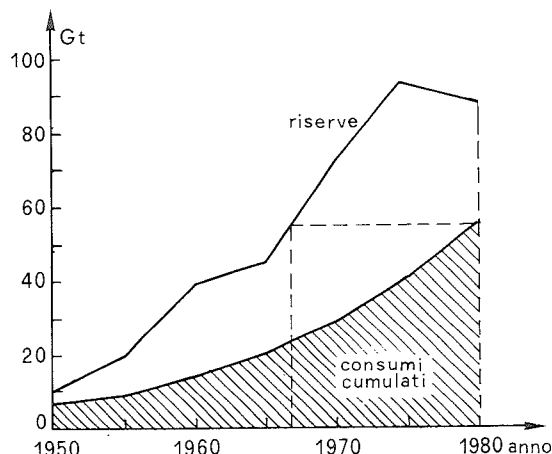


Fig. 3 - Riserve provate e consumi cumulati di petrolio.

Per i consumi futuri sono disponibili le riserve provate negli ultimi tredici anni.

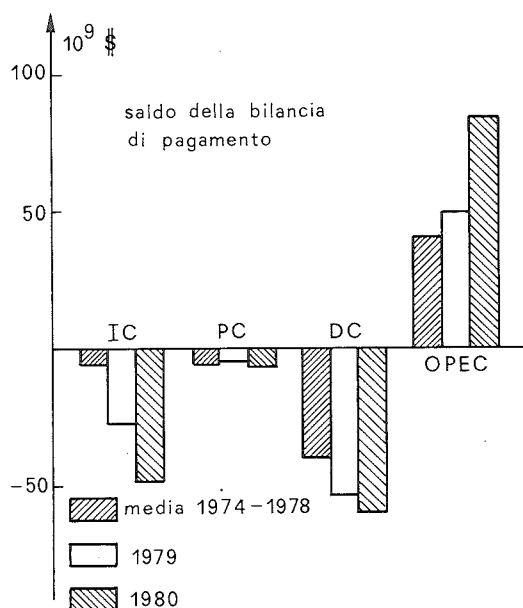


Fig. 4 - Saldo delle bilance di pagamento

IC: paesi industrializzati; PC: paesi del Comecon
DC: paesi in via di sviluppo; OPEC: paesi esportatori di petrolio.

popoli che sono sulla via -che mai come ora è apparsa lunga e difficile- dello sviluppo.

In mancanza di questa autorità, i rappresentanti dei paesi industrializzati occidentali hanno chiesto, nelle relazioni svolte durante la Conferenza, facendo eco ad altre iniziative nate in sede politica e presso altre organizzazioni internazionali come la Banca Mondiale, l'instaurazione di un discorso a tre, detto comunemente trilogio (o tridialogo).

Diano i Paesi dell'OPEC, attraverso un contenimento dei prezzi del petrolio, la possibilità ai paesi industrializzati di sviluppare il loro potenziale tecnologico, che può andare a favorire la crescita dei paesi in via di sviluppo. In mancanza di questa moderazione, i paesi industrializzati non sarebbero più in grado di aiutare i paesi in via di sviluppo, ma dovrebbero imporre loro oneri aggiuntivi a quelli, già pesanti, che essi pagano per il petrolio di cui hanno bisogno.

Come rispondono a queste richieste i paesi dell'OPEC? In sede di Conferenza, attraverso le espressioni forbite, ma ferme, del loro Segretario Generale, essi hanno sottolineato come, fornendo al commercio internazionale il loro petrolio stiano dando fondo ad una riserva non rinnovabile; spetterebbe perciò ai paesi industrializzati di creare le condizioni verso una società con più alti costi dell'energia, ma nel quadro di un "più giusto ed equo ordinamento economico internazionale".

Certamente l'OPEC non conta di aumentare la sua produzione, con il preciso scopo di prolungare la durata dell'era del petrolio; inoltre, essa dichiara di ritenersi un'organizzazione diversa da tutte le altre organizzazioni commerciali esistenti, per che riceve dal petrolio il contributo necessario allo sviluppo dei paesi membri; il prezzo del petrolio potrà perciò essere basato sul principio di sostituzione, sul costo cioè di altre forme di energia; anzi, esso dovrebbe essere maggiormente indicizzato per limitare gli effetti dell'inflazione dei paesi industrializzati e le fluttuazioni del cambio del dollaro.

I paesi in via di sviluppo, terzo polo di questo discorso, insistono nelle loro pressanti richieste di aiuti finanziari e tecnici, che per alcuni sono al livello più elementare, come il cibo e la sanità, per i più corrispondono a trasferimenti di tecnologia, necessariamente molto lenti e complessi. Si deve dire, in realtà, che comincia a formarsi, in questi paesi, una responsabilità in campo energetico, con la creazione di enti di studio, di pianificazione e di ricerca per la migliore utilizzazione delle risorse locali. E' un primo passo verso quella efficienza politica, amministrativa e monetaria che può creare un clima di fiducia per gli investimenti stranieri, finora largamente mancante.

La situazione, come si vede non molto rosea, è complicata dalla posizione d'attesa che, in questo discorso a tre, è stata presa dai paesi del Comecon e, in particolare, dall'Unione Sovietica. Si tratta di un'attesa che tende a mantenere i vantaggi dei paesi produttori di petrolio (ma, si domandano gli esperti, fino a quando? non arriverà prossimamente anche l'Unione Sovietica come acquirente sul mercato internazionale del petrolio?) e contemporaneamente anche quelli che derivano dai prestiti a lungo termine e basso costo, da parte dei paesi industrializzati. Frattanto, l'aiuto che l'intero gruppo dei paesi del Comecon trasferisce ai paesi in via di sviluppo attraverso le organizzazioni internazionali (escluse quindi le forniture di materiale bellico) rappresenta solo un quarto di quello erogato dalla sola Germania Occidentale.

Durante lo svolgimento della Conferenza, si sono sprecati gli appelli alla buona volontà, alla responsabilità, allo spirito della collaborazione, rivolti di volta in volta da uno dei tre vertici di questo triangolo nei riguardi degli altri due e degli spettatori in attesa. Ma, naturalmente, questi appelli non hanno portato, almeno sul piano visibile, a risultati concreti. Si sa, dalla stampa, che conversazioni in merito sono continuate, in altre sedi che maggiormente coinvolgono le responsabilità dei Governi. Ma questo aspetto, in parte finanziario ed in parte politico, dei problemi energetici mondiali è balzato evidente nel contesto della Conferenza e ne ha segnato uno degli aspetti più importanti.

INDICAZIONI GENERALI

Naturalmente, come nessun medico si arrende subito, di fronte ad un malato, anche se grave, così, di fronte alla situazione finanziaria precedentemente indicata, sono state proposte diverse panacee e indicati indirizzi economici a breve termine, come la riduzione delle riserve dei paesi industrializzati o l'importazione, da parte degli stessi paesi, di capitali dell'OPEC, garantiti in termini di prodotti industriali e non in termini monetari, o la creazione di più sofisticati sistemi di finanziamento.

Le strategie a lungo termine sono invece molto semplici da indicare, quanto difficili da attuare (specie in paesi come l'Italia) consistendo nella maggior formazione di capitale interno, attraverso il risparmio delle famiglie e l'autofinanziamento delle imprese; nella mobilitazione di lavoro e di idee, per incrementare le esportazioni; nella stabilità dei prezzi e dei salari; nella riduzione dei deficit pubblici.

Queste tesi, pur autorevolmente esposte da rappresentanti dei massimi istituti finanziari internazionali, erano naturalmente rivolte più ai Governi che ai singoli partecipanti, per quanto autorevoli, e sono perciò rimaste senza adeguata risposta.

Sul piano più strettamente tecnico, che però an-

cora coinvolge notevoli problemi economici e politici, le direttive possibili sono:

- le limitazioni dei consumi di petrolio;
- l'uso razionale dell'energia disponibile;
- la sostituzione del petrolio con le altre fonti di energia, in primo luogo il carbone ed il nucleare;
- la ricerca di nuove fonti alternative di sufficiente potenzialità per il futuro.

Tutto questo non è nuovo, essendo già stato detto e ripetuto in tante sedi, da sette anni a questa parte.

In effetti si può dire che la sostanza è sempre e tutta qui, in una musica già nota. Ma se è vero che è il tono che fa la musica, possiamo registrare un importante cambiamento di tono: se la mèta era stata chiaramente vista fin dall'inizio della crisi petrolifera, da parte degli esperti responsabili, non si era forse finora convinti fino in fondo - per la nostra naturale inerzia ai grandi cambiamenti - di quanto fosse importante muoversi e muoversi rapidamente verso quella mèta. Oggi la situazione, con il peggioramento delle prospettive, impone un passo più sicuro e più deciso, soprattutto più rapido.

Da questo punto di vista, è anche interessante notare una precisa evoluzione rispetto alla precedente Conferenza, tenutasi tre anni fa ad Istanbul, sul tema, più specifico, del risparmio energetico. In quella sede, per la situazione energetica mondiale, che allora sembrava evolversi verso un possibile equilibrio, spirava un clima di fiducia nella tecnica, nella programmazione, nella capacità inventiva e creativa dell'umanità, ma più in particolare dei grandi paesi industriali.

Ora la soluzione sembra ancora più lontana, non solo perché l'avvio di nuove tecnologie è risultato più lento e più difficile del previsto, ma perché anche per le tecnologie già acquisite si sono incontrate notevoli difficoltà sul piano economico. In un periodo di generale inflazione, che è anche conseguenza della crisi petrolifera, è risultato difficile disporre dei grandi investimenti a lungo termine, quali sono quelli che generalmente risultano necessari per portare un sensibile contributo alla soluzione delle attuali difficoltà. Si noti ad esempio che essi sono stati quantificati, per la sola Germania Occidentale e per i prossimi 20 anni, in 760 GDM. E non è solo la quantità che preoccupa, o il rischio tecnico, già di per sé stesso elevato per molti processi nuovi, quanto il rischio politico, per cambiamenti di situazioni o di programmi, che modifichino la validità delle iniziative industriali.

IL PROBLEMA DELLE CENTRALI NUCLEARI

Nel discorso sulle fonti sostitutive del petrolio, la prima parola spetta all'energia nucleare che, secondo alcune previsioni, dovrebbe, già alla fine degli anni '80, rimpiazzare, nei paesi dell'OCDE, circa un quarto delle presumibili importazioni di petrolio (fig. 5).

Questo rimpiazzo può avvenire con favorevoli prospettive sia sul piano tecnico - essendo già da tempo commercialmente disponibili grossi impianti elettronucleari - sia su quello della sicurezza degli approvvigionamenti nonché su quello economico (fig. 6). Tutte le valutazioni, con origini e metodologie diverse, concordano nell'indicare un costo del kWh nucleare che è il 40% di quello prodotto con olio combustibile e il 60% di quello prodotto con il carbone.

Tuttavia, se negli ultimi tre anni sono entrati in servizio, nei Paesi dell'OCDE, 34 reattori, per

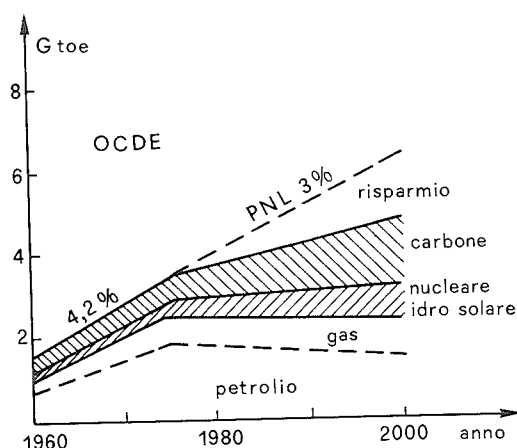


Fig. 5 - Previsioni dello sviluppo dei consumi di energia, per le diverse fonti, nei paesi dell'OCDE.

La linea superiore indica le estrapolazioni in base all'incremento annuo del prodotto nazionale lordo.

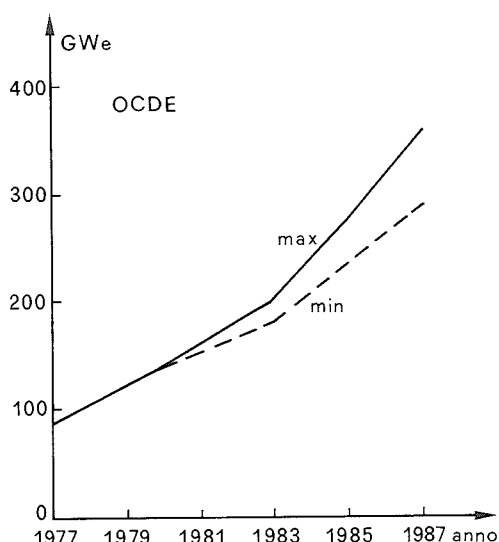


Fig. 6 - Previsioni dello sviluppo della potenza elettronucleare nei paesi dell'OCDE.

la potenza complessiva di 28,5 GWe -con un incremento annuo del 9%- questi sono stati frutto di scelte operate negli anni immediatamente precedenti la crisi petrolifera. Nello stesso periodo sono stati ordinati solo 36 nuovi reattori (per 34,4 GWe) di cui 10 in Francia, mentre sono stati cancellati 48 ordini, per complessivi 50 GWe.

Si è molto parlato, nel corso della Conferenza, della responsabilità che, per questi ridotti programmi nucleari, vengono assunte verso i paesi in via di sviluppo da parte di quelli industrializzati, con tanto maggior peso quanto maggiore è il loro grado di dipendenza dal petrolio.

La realizzazione di un programma elettronucleare è oggi affidato alla volontà ferma e perseverante dei Governi e all'accettazione responsabile dell'opinione pubblica. Questa, come è largamente noto, focalizza le sue preoccupazioni su tre diverse aree:

- gli effetti degli effluenti radioattivi controllati, prodotti nel normale funzionamento degli impianti;

- gli effetti di effluenti incontrollati, prodotti da un guasto;
 - la sistemazione dei residui radioattivi a lunga durata, presenti negli elementi di combustibile già utilizzato;
- mentre a livello di governi, vi sono altre remore, relative all'uso del combustibile trattato per ottenere plutonio per armi nucleari.

Di questi problemi si è parlato relativamente poco, in seno alla CME, perché le opinioni dei partecipanti risultano praticamente concordi. Sono stati sollecitati maggiori programmi nucleari, che portino la produzione elettronucleare dal 7 al 25% della produzione elettrica mondiale dell'anno 2000, con l'installazione di più di un migliaio di GWe.

In questi ambiti di tempo, in attesa della piena commerciabilità dei reattori autofertilizzanti, il trattamento del combustibile e lo stoccaggio delle scorie non dovrebbero creare problemi. Si sono auspicati tuttavia accordi internazionali fra gli utenti minori, (vi sono 33 nazioni che operano in questo campo), per rendere più economico il ciclo del combustibile nucleare e più sicuro l'accumulo di combustibile spento.

E' stata soprattutto invocata una maggiore e più completa informazione del pubblico, chiamato a decidere, in ultima analisi, attraverso i meccanismi di opinione e di voto. Stupiva, per esempio, che poca o nulla pubblicità fosse stata data ai lavori più recenti dell'International Nuclear Fuel Cycle Evaluation, una organizzazione scientifica comprendente 66 nazioni, partita oltre tre anni fa, da una proposta del MIT, per studiare tecnicamente ed economicamente tutto il ciclo del combustibile nucleare, e che nel convegno tenuto nel febbraio scorso, ha indicato parecchi importanti traguardi raggiunti, con la critica ed i suggerimenti per la normativa da attuare in materia di sicurezza.

IL CARBONE

Il carbone, grande rivalutato, merita un discorso più ampio e più diversificato; per poter programmare con una certa tranquillità le prossime decadi, carbone -come si è già visto- ce n'è a sufficienza, possibilità e tecnologie per impiegarlo utilmente pure, non limitate alla sola produzione di energia elettrica, ma anche come combustibile per molti processi industriali.

Le prospettive, per l'anno 2000, indicano in 6-7 Gt/a il possibile consumo mondiale di carbone (fig. 7), ciò appena scalfirebbe le riserve oggi disponibili che, a quell'epoca, sarebbero state sfruttate solo per il 10-15%. Queste riserve sono abbondantemente distribuite nel mondo, cosicché i

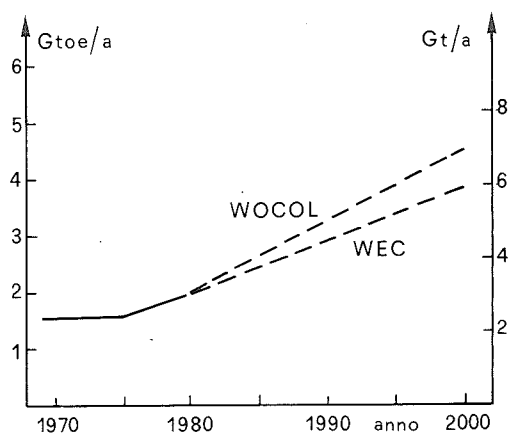


Fig. 7 - Previsioni di consumo mondiale di carbone secondo due diverse ipotesi.

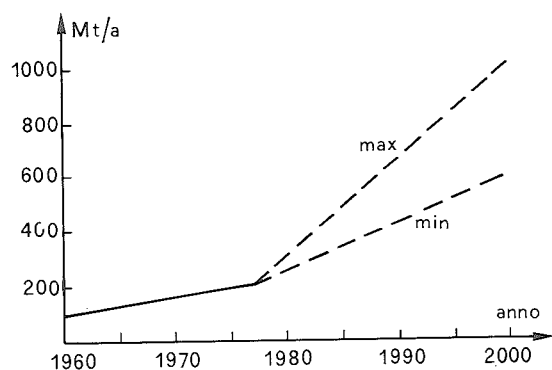


Fig. 8 - Previsioni dello sviluppo del commercio mondiale del carbone.

maggiori paesi produttori ne sarebbero anche i diretti consumatori.

Il commercio mondiale del carbone, sempre nel 2000, dovrebbe perciò interessare "solo" 1 Gt/a (fig. 8), ossia il 15-16% della produzione (contro l'attuale 55% del commercio del petrolio) ma, pur sempre almeno 5 volte il quantitativo attuale. Principali esportatori potrebbero essere gli Stati Uniti, l'Australia, il Sud-Africa, il Canada, l'Unione Sovietica, la Cina e la Polonia. Importatori, alcuni paesi dell'OCDE, come la Francia, l'Italia e l'Olanda, più il Giappone ed alcuni paesi asiatici. L'Italia, in particolare, dovrebbe importare, nell'anno 2000, da 15 a 45 Mt/a, per i soli usi termoelettrici, contro i 2 attuali, a seconda dello sviluppo che avrà dato all'energia nucleare.

Le prospettive di costo sembrerebbero favorevoli, anche se il prezzo del carbone - che è adesso circa un terzo, a parità di energia, rispetto al prezzo del petrolio - potrà salire notevolmente sia per compensare gli investimenti necessari, nelle nuove miniere e nelle infrastrutture di trasporto, sia per gli oneri connessi alla protezione ambientale.

Le cose non sono tuttavia così semplici: trasportare un miliardo di tonnellate all'anno (10.000 navi da 100.000 t o mezzo milione di treni da 2000 t) non è un problema che si risolva tanto facilmente.

I paesi produttori, che sono - come si è detto - anche diretti consumatori, potrebbero avere un limitato interesse a creare le maggiori strutture necessarie per il commercio con l'estero. Il caso principale sarà quello degli Stati Uniti i quali, con una quota del 10-15% della loro produzione, dovrebbero coprire circa la metà del commercio mondiale. L'incertezza dei rapporti fra forniture e consumi agirà inevitabilmente sui prezzi.

La capacità di assorbimento del carbone, da parte dei diversi utilizzatori, dipenderà infatti principalmente dalla realizzazione dei loro programmi di costruzione di nuove centrali a carbone, in alternativa alle nuove centrali nucleari, oltre che dalla possibilità di conversione a carbone di quelle attualmente alimentate ad olio combustibile, con versione che richiede il blocco, per un tempo abbastanza lungo, dell'impianto.

Data la provenienza della maggior parte del carbone, nel commercio internazionale, le nuove centrali saranno anche condizionate, per il loro insediamento, dalle infrastrutture, soprattutto portuali, per il ricevimento del carbone, infrastrutture che sono praticamente tutte da costruire.

Il grande problema è, a questo punto, dato dai limiti ammissibili per l'inquinamento atmosferico; la combustione del carbone, come è noto, libera nell'atmosfera elevate quantità di anidride carbonica, più anidride solforosa e ossidi di azoto, oltre ad una certa quantità di particolato, sia pure ridotta attraverso il filtraggio. Le centrali termoelettriche e i grandi consumatori possono disperdere questi prodotti a grande altezza, mediante camini alti fino a 250 m, con una relativa salvaguardia della popolazione e del territorio circostante. Ma, superata la zona della inversione termica, i prodotti della combustione possono essere trasportati anche molto lontano, a migliaia e anche decine di migliaia di km di distanza, e divenire, da problema locale, un problema internazionale.

L'Organizzazione Mondiale di Meteorologia è stata invitata a studiare in modo più approfondito i fenomeni delle correnti ad alta quota, che sembrano convogliare questi prodotti verso determinate aree geografiche, nonché l'effetto serra, di riscaldamento della troposfera, provocato dall'anidride carbonica, che sembra essere particolarmente elevato in alcune regioni, ad esempio nella zona artica, con notevoli conseguenze sul clima. Anche il clima è una risorsa naturale, che influisce sulla vita animale e vegetale, sulla produzione agricola ecc. e non deve quindi essere modificato.

In realtà, qualcuno ha osservato che, se l'anidride carbonica fosse il principale fattore inquinante, si dovrebbe tener conto dell'intero suo ciclo, come esiste in natura, con dimensioni enormi e tuttavia ancora non ben conosciute; una maggiore quantità di vegetazione potrebbe equilibrare, secondo alcuni esperti, le maggiori emissioni dovute all'aumentato consumo di carbone.

Altri importanti effetti nocivi sono stati riscontrati in una crescente acidità delle acque piovane, benché i dati esistenti, numerosi ma molto dispersi, non sappiano ancora indicare degli indirizzi precisi. E' tuttavia stato detto che, fra i danni, deve essere compresa la perdita di materiali provocata dalla corrosione per effetti atmosferici, valutata, per gli Stati Uniti in oltre 2 M\$ annui.

Il programma di ricerche meteorologiche si estenderà su scala internazionale e ne dovranno seguire accordi, pure su scala internazionale, per localizzare e controllare le emissioni.

I SOSTITUTI DEL CARBONE

Per ridurre i problemi di inquinamento, che si estendono, in forme diverse, a tutte le operazioni di produzione in miniera, di trasporto e di stoccaggio, la strada più opportuna sembra quella della gasificazione o della liquefazione del carbone. Ciò consentirebbe anche di rendere utilizzabili, per lo sfruttamento del carbone, le stesse strutture, gasdotti e oleodotti, oggi impiegati per il trasporto e la distribuzione degli idrocarburi gassosi e liquidi.

Le tecnologie possibili per la gasificazione del carbone sono molteplici, a seconda dell'uso che si prevede per il gas prodotto, a basso, medio o alto potere calorifico. In generale, queste tecnologie presentano notevoli benefici dal punto di vista ambientale, poiché l'anidride solforosa può essere allontanata in fase di lavorazione.

Non ho la competenza che sarebbe necessaria per illustrare in dettaglio i diversi processi di gasificazione di cui si è parlato; essi possono condurre a sostituti del gas naturale in grado di alimentare gli usi domestici, commerciali, industriali, metallurgici e chimici.

Reattori con potenzialità di trattare un migliaio di tonnellate al giorno di carbone sono già commerciali per alcuni processi e in costruzione per alcuni altri.

Non sono stati avanzati confronti di costo, ma già il solo fatto che si sollecitino investimenti governativi lascia pensare che non si sia ancora ad un punto economicamente favorevole.

L'investimento per l'impianto di gasificazione è, oltretutto, solo una parte del complesso che va dalla miniera all'utilizzatore; la possibilità di trasporto in gasdotti esistenti, per una graduale sostituzione del gas naturale, può pertanto rendere economici, da un punto di vista generale, anche impianti che altrimenti non risulterebbero convenienti.

Molto promettente, dal punto di vista degli investimenti necessari e dei riflessi ambientali, appare la gasificazione "in situ" del carbone a grande profondità.

Pressochè simile è la situazione degli impianti di liquefazione del carbone, per l'ottenimento di un sostituto del petrolio, ottenuto direttamente o attraverso una preventiva gasificazione. Qui c'è il noto precedente della Germania, in periodo bellico, che è stato ampiamente ripreso in questi ultimi anni, con la possibilità di produrre a costi di 25-35 \$ al barile, non molto lontani dal prezzo del petrolio naturale. Sono in progetto in Germania due grossi impianti, rispettivamente da 2 e 5 Mt/a che potranno essere costruiti a partire dal 1986. D'altra parte, non si prevede che una produzione in grande scala possa essere necessaria molto prima della fine del secolo.

Molto ottimismo regna per l'estrazione di petrolio sintetico dalle sabbie e dagli scisti bituminosi. Non ci sono, per questi processi, grosse novità tecnologiche e ci si avvia, dopo alcune esperienze su piccola scala, ad una produzione commerciale.

E' stata dimostrata infatti la possibilità di produrre il cosiddetto syncrude a 11 \$/b (altri hanno detto 20), coprendo una quota modesta del fabbisogno totale (8%) degli USA, ma molto più sostanziosa (fino al 50%) per il Canada.

Gli impianti sono tuttavia complessi, e hanno dimostrato difficoltà di messa a punto e problemi ambientali. Essi richiedono investimenti di parecchi miliardi di dollari (40.000 \$ per la producibilità di 1 b/d), ma con utili garantiti contro la inflazione.

Prospettive in questo senso esistono in Brasile, nell'Asia e nell'America settentrionale, in Australia. Per gli Stati Uniti potrebbero esser costruiti entro i prossimi venti anni una decina di questi impianti situati in zone disagiate, ma per questo quasi completamente disponibili, del paese.

Quando tuttavia si vada a verificare perchè, con prospettive teoricamente così allettanti, non si sia ancora sviluppata una grossa industria del settore, ci si accorge che per fissare il costo, ad esempio ad 11 \$/b, non sono stati compresi vari termini di ammortamento e di tassazione.

Il margine di utile non è dunque così grande o sicuro, come potrebbe sembrare, per investimenti di tali dimensioni e le iniziative tardano a partire, senza un efficace appoggio governativo.

PRODUZIONE COMBINATA

Un altro, fra i temi di attualità, dibattuto nel corso della Conferenza è stato quello della

produzione combinata di energia elettrica e calore, associato al tema del recupero del calore di scarico delle grandi centrali termoelettriche e al problema del teleriscaldamento. Un'apposita commissione sta studiando, sia dal punto di vista tecnico che da quello economico, una serie di progetti diversi come dimensioni, caratteristiche d'impiego e soluzioni costruttive, tentando di derivarne delle regole di generale validità per la progettazione e l'esecuzione di questo tipo di impianti.

Questa commissione ha trovato opportuno, ad un certo punto del suo lavoro, unificarsi con quella che si occupava, con analoghi intendimenti, degli impieghi delle pompe di calore, poichè molte delle soluzioni proponibili si avvalgono appunto di pompe di calore di elevata potenza.

E' ancora troppo presto, sembra, per poter indicare delle soluzioni generalmente più convenienti di altre, in determinati casi; si tratta però di investimenti spesso molto elevati, per i quali è giustificato ed opportuno uno studio approfondito.

La Commissione è tuttavia riuscita a mettere insieme una serie di schemi standard, con i loro bilanci energetici ed exergetici. Si considera cioè non solo il fatto che un determinato combustibile può fornire una certa quantità di calore, ma anche che, a seconda della temperatura di utilizzazione, una parte più o meno grande di questo calore potrebbe essere convertita in lavoro meccanico. Un impianto di riscaldamento, ad esempio, che pur bruciando il combustibile in caldaia ad alta temperatura, lo trasforma solo in calore dell'acqua di circolazione a 70-80 °C, ha un rendimento exergetico nullo, cioè non fornisce un lavoro meccanico, anche se il rendimento energetico, cioè la quota di calore che risulta utile, per l'impiego prefissato, può essere molto elevato.

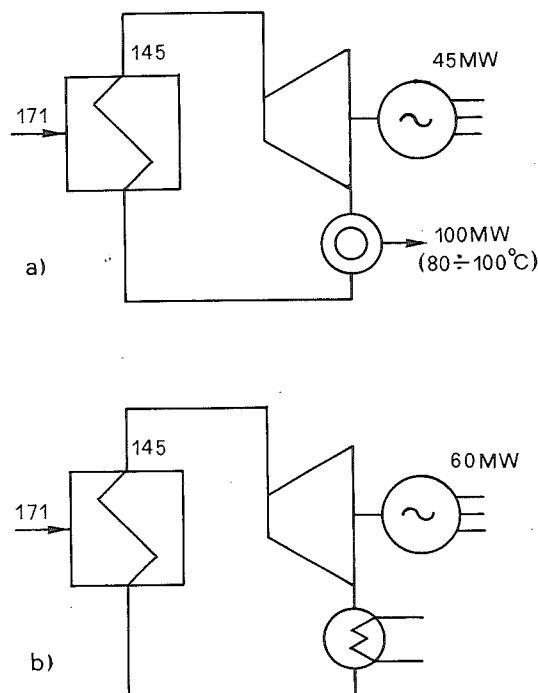


Fig. 9 - Schemi di impianti a) per produzione combinata di energia elettrica e calore e b) per sola energia elettrica a pari consumo di combustibile.

L'esempio di fig. 9 mostra un impianto combinato per la produzione di 100 MW sotto forma di ca-

lore a 80-100 °C, quale potrebbe essere utilizzato per un riscaldamento urbano. Esso comporta la produzione di 45 MW sotto forma di energia elettrica, il che richiede un flusso di combustibile che, tenendo conto dei rendimenti della caldaia, fornisce 171 MW; il suo rendimento energetico totale è 0,85, quello exergetico 0,26. Lo stesso combustibile, se impiegato in una turbina a condensazione a temperatura ambiente, produce 60 MW elettrici con un maggior rendimento exergetico (0,35), ma molto minor rendimento energetico (0,35), la maggior potenza elettrica di 15 MW, anche se fosse impiegata in un'opportuna pompa di calore, non fornirebbe la potenza termica del caso precedente.

Esempi ancora più efficaci di bilanci termici sono indicati nelle pompe di calore (fig. 10) azionate da motori termici, che possono sfruttare, per la produzione termica, anche il calore dei gas di scarico e delle perdite. Si ha così che una quota dell'energia fornita dal combustibile (0,35 nel caso di fig. 10) è trasformata in lavoro meccanico; esso preleva una quota di calore dall'ambiente e la trasforma in calore utile, secondo il coefficiente di prestazione ε della pompa; anche una parte del calore di scarico del motore viene però restituita come calore utile.

Nello studiare i vari casi, devono essere tenuti presenti i rendimenti funzionali delle varie macchine nonché degli eventuali trasporti di energia. Si può avere, ad esempio, un miglior risultato dovuto all'eliminazione degli stadi a bassa pressione di una turbina o di un sistema di trasporto del calore, prodotto in centrale.

Ne è seguita una prima indicazione, di carattere generale, che indica la convenienza tecnica ed economica della produzione combinata quando l'energia elettrica e il calore costituiscono parti integranti dello stesso processo industriale, poiché si tratta di carichi con forte concentrazione, vicini alla sorgente, con cicli di utilizzazione facilmente individuabili e in parte programmabili, in un'ottica di load management, in modo da uniformare i carichi e ridurre gli accumuli. Si tratta di una tendenza, già nota, all'autoproduzione industriale, che ha trovato in molti paesi diffusione molto ampia e che giustifica impianti centralizzati di grandi dimensioni, che sono proprio quelli più adatti ad impiegare razionalmente il carbone, con adeguate garanzie di protezione ambientale.

Anche sul versante opposto, che è quello del teleriscaldamento puro e semplice, vi sono alcuni

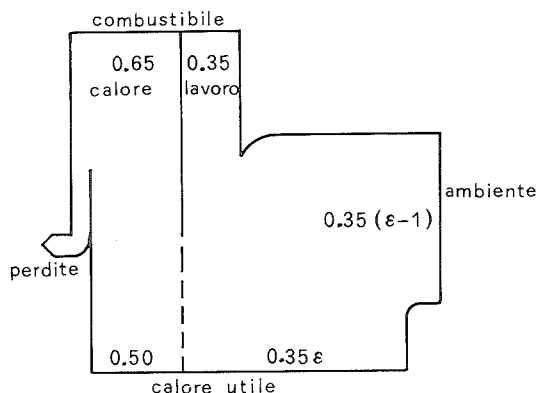


Fig. 10 - Bilancio termico semplificato di una pompa di calore con coefficiente di prestazione ε , mossa da motore termico.

punti fermi: qui si tratta di notevoli investimenti, a livello prevalentemente pubblico, per fornire un servizio ad una moltitudine di utenti privati. Le strutture risultano relativamente semplici da realizzare nel caso di quartieri interamente nuovi, di città satelliti e simili; il beneficio economico energetico ed ecologico delle caldaie centralizzate è particolarmente elevato nelle zone nordiche, con lunghe durate (oltre 3000 ore annue) di funzionamento.

Più controversa è la convenienza economica della produzione, in fase di teleriscaldamento, di una quota di energia elettrica (come è, per esempio, il caso del noto impianto della città di Brescia) dovendosi, in generale, subordinare la produzione di energia elettrica alle necessità dell'utente principale, che è il teleriscaldamento. Il vantaggio economico generale va, in questi casi, valutato attraverso il confronto con una soluzione che preveda la produzione della stessa energia elettrica in una centrale di dimensioni molto maggiori, con minori investimenti unitari e minori costi d'esercizio.

Ancora più complessa è l'ottimizzazione di un sistema di teleriscaldamento collegato al calore di scarico di una grossa centrale termoelettrica, necessariamente dislocata ad una certa distanza dal centro di utilizzazione del calore.

Una prima difficoltà sorge dal diverso andamento delle curve di durata annua dei carichi. L'esempio di fig. 11 mostra un progetto di teleriscaldamento, combinato con il recupero di parte del calore di scarico di una centrale termoelettrica da 1500 MWe, per la città di Heidelberg, nella Germania Occidentale. Non ho purtroppo tutti i dati di progetto di questo impianto, che però certamente comprende gran parte della città; che ha circa 150.000 abitanti.

Per essere convenientemente dimensionato, l'impianto di teleriscaldamento si serve per circa il 50% della sua potenza di punta del calore di scarico, che è a sua volta solo una piccola frazione dello scarico termico della centrale. Il trasporto dell'acqua calda, a distanza di 16 km, fornisce l'alimentazione di base; una pompa di calore con coefficiente di prestazione 5,5, inserita nel circuito di ritorno, estrae circa 40 MW di calore residuo dall'acqua, che viene così restituita alla centrale a temperatura ambiente, limitando anche le perdite di calore nel trasporto. Si noti il recupero di calore del gas di scarico del Diesel che aziona la pompa di calore, nonché la presenza di due caldaie di punta, per complessivi 214 MW, previste per una durata abbastanza ridotta di funzionamento (fig. 12).

L'esempio mostra anche come tali impianti richiedano tecnologie avanzate ed investimenti notevoli; non sono stati forniti dati assoluti, ma il solo risparmio, in dimensioni e isolamento, della condotta tra la centrale e la città, per effetto del calore recuperato dalla pompa, ammonta a 28 milioni di DM, mentre l'insieme delle caldaie e della pompa costa 14 milioni di DM. Si osservi anche come solo con sistemi di grande potenza richiedono perciò investimenti molto ingenti si possono ottenere vantaggi economici importanti, sia in senso assoluto che in valor relativo.

CONCLUSIONI

Ci sarebbero certamente molti altri problemi interessanti da richiamare; potrebbe ad esempio essere di specifico interesse per gli elettrotecnici riportare le discussioni sull'opportunità tecnico-economica di una serie di grandi linee elettriche

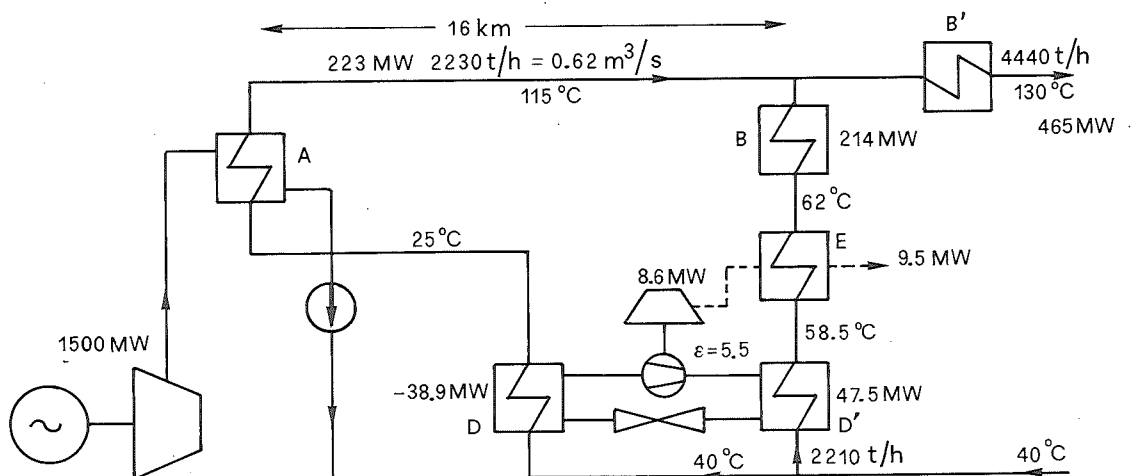


Fig. 11 - Schema semplificato di un impianto di teleriscaldamento. A, caldaia principale alimentata da spillamenti dalla turbina; B, B' caldaie di punta; D, D' sistema a pompa di calore con motore Diesel; E, caldaia di preriscaldamento alimentata dai gas di scarico.

di interconnessione fra Europa dell'Est ed Europa Occidentale (dell'ordine di 10 GW, per trasportare 40 TWh annui). Il tempo non mi consente di entrare in dettagli, senza abusare della pazienza degli ascoltatori.

Ci si può anche, a questo punto, domandare quali siano stati il peso e la presenza dell'Italia e dei suoi problemi particolari, nell'ambito di questa Conferenza internazionale. Pur essendo presenti diversi esponenti qualificati, il nostro paese si è fatto sentire raramente, nel corso delle varie discussioni a cui ho assistito. I pochi accenni che sono stati fatti alla nostra situazione energetica, nonché il silenzio tenuto su alcuni suoi aspetti, comportano tuttavia un giudizio in linea di massima non positivo, mentre altre nazioni del mondo occidentale, anche se non potevano vantare, come l'Inghilterra e la Germania, una minor dipendenza dal petrolio arabo, hanno potuto presentare il loro sforzo di conversione al nucleare, come la Francia e la Svezia, o illustrare i risultati delle politiche di risparmio energetico, intraprese fin dai primi anni della crisi energetica.

La Conferenza si è chiusa, come era auspicabile, con una cerimonia inneggiante alla buona volontà e alla cooperazione fra i popoli. Forse non ci si poteva attendere molto di più, ma è forse un risultato

un po' limitato, essendo in gioco tanti interessi, economici e politici, che spingono verso determinate direzioni.

Personalmente, sono venuto via da Monaco con un gradevole ricordo del mio soggiorno, ma con molte preoccupazioni per il nostro futuro. Ho riportato tuttavia anche la convinzione che ognuno di noi può e deve cercare di portare il suo contributo, per piccolo che sia, nella vita quotidiana come consumatore, nell'attività professionale, nelle scelte politiche, per concorrere a realizzare tempestivamente quelle linee d'azione, che si dimostrano le uniche possibili per un futuro meno incerto e preoccupante.

BIBLIOGRAFIA

- [1] "Energy for our world" - Atti della XI Conferenza Mondiale dell'Energia 1980 in sette volumi.
- [2] "Survey of Energy Resources 1980" ed. XI World Energy Conference.

Manoscritto pervenuto il 26 novembre 1980.

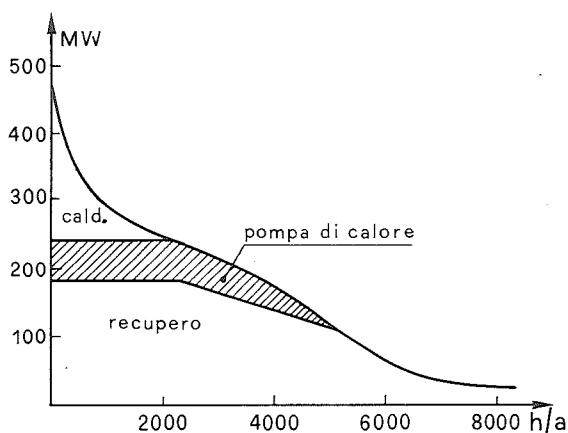


Fig. 12 - Curva di durata dei carichi per l'impianto di teleriscaldamento di fig. 11.

ASSOCIAZIONE ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA ITALIANA



PREMI AMMINISTRATI DALLA PRESIDENZA GENERALE DELL'AEI

Tutti i premi dell'AEI sono assegnabili esclusivamente a Soci dell'associazione stessa.

Premi puramente onorifici (consistono in un diploma e in una medaglia d'oro).

- 1) **PREMIO AEI «PUBBLICAZIONI»** (in memoria di E. JONA, A. BIANCHI, A. PANZARASA).
Il Premio è annuale e viene assegnato in riconoscimento della attività scientifica e tecnica globale svolta dal Socio nel decennio precedente, con particolare riguardo per quei lavori pubblicati dall'AEI, che abbiano precedentemente formato oggetto di comunicazioni alle Sezioni dell'AEI o alle Riunioni Annuali.
- 2) **PREMIO AEI «RICERCHE»** (in memoria di A. RIGHI, F. LORI, L. FERRARIS, R. e G. VALLAURI).
Il Premio è annuale ed è destinato al miglior lavoro di ricerca nel campo dell'elettrotecnica o dell'elettronica, pubblicato nel biennio precedente, con particolare riguardo a lavori di ricerca sperimentale.
- 3) **PREMIO CASTELLANI** (istituito dagli eredi Castellani secondo disposizione testamentaria del loro congiunto).
Il Premio è riservato ai tecnici che hanno maggiormente contribuito allo sviluppo della produzione dell'energia elettrica (centrali di produzione).
Il Premio è in assegnazione negli anni pari (1964-1982).
Nel caso di lavori presentati da più Autori viene premiato il Socio con maggiore anzianità di iscrizione all'AEI.
- 4) **PREMIO FALETTI NOSARI** (Premio istituito in memoria di Maria Faletti Nosari).
Il Premio è destinato al miglior lavoro, preferibilmente nel campo degli impianti elettrici, tra quelli pubblicati dall'AEI nel biennio precedente.
Il Premio è in assegnazione negli anni dispari (1979-1997).
Nel caso di lavori presentati da più Autori viene premiato il Socio con maggior anzianità di iscrizione all'AEI.

Premi con associata somma di danaro.

- 1) **PREMIO BARBAGELATA** (istituito per legato testamentario dal prof. Angelo Barbagelata, già Segretario Generale dell'AEI). Consiste in un diploma e in una somma di **L. 500 000**.
Il Premio è destinato ad articoli pubblicati dall'AEI nei due anni precedenti l'anno di assegnazione, intesi a riassumere ed illustrare in forma accessibile alla maggioranza dei lettori gli sviluppi più recenti di alcuni capitoli dell'elettrotecnica o dell'elettronica. Il Premio ha periodicità annuale.
- 2) **PREMIO BONAZZI** (assegnato sulla base di un fondo istituito per iniziativa di Ottavio Bonazzi, già Socio Emerito dell'AEI).
Il Premio consiste in un diploma e in una somma di **L. 500 000**; esso è destinato al miglior lavoro nel campo dell'elettronica, preferibilmente di carattere sperimentale, pubblicato dall'AEI nel biennio precedente all'assegnazione del Premio stesso.
Il Premio ha periodicità annuale e viene assegnato preferibilmente a Soci che non abbiano superato l'età di 40 anni.
- 3) **PREMIO ERCOLE BOTTANI** (istituito per iniziativa dell'Istituto di Elettrotecnica ed Elettronica del Politecnico di Milano, della Sezione di Milano dell'AEI, del CESI, della Metropolitana Milanese e della ITALTEL).
Il Premio consiste in un diploma, una medaglia d'oro e in una somma di **L. 3 000 000** (per il 1981). Esso è riservato a Soci di età non superiore ai 45 anni ed intende riconoscere i migliori risultati conseguiti, nel triennio precedente l'assegnazione, nel campo delle attività volte al miglioramento della didattica in elettrotecnica e elettronica ed espresse con realizzazioni di esperimenti didattici, programmi didattici su calcolatore, trattazioni innovative di particolari argomenti ecc., che si distinguano per efficacia e modernità di impostazione.
Il premio ha periodicità biennale (anni dispari). Il termine del bando sarà annunciato sulle riviste dell'AEI.

Premi con associata somma di danaro per le Memorie presentate alle Riunioni Annuali.

PREMIO IEL (istituito dalle Industrie Elettriche di Legnano S.p.A.).

PREMIO 3M ITALIA (istituito dalla 3M ITALIA S.p.A.).

Consistono ciascuno in un diploma e in una somma di **L. 2 000 000**. Sono destinati alle migliori memorie di contenuto originale pubblicate alla Riunione Annuale dell'anno precedente. Ciascun Premio può anche essere assegnato ex aequo.

N.B. - Oltre ai Premi sopra citati l'AEI assegna le **Borse di Studio**: Belotti (L. 1 500 000), Cameli (Lire 3 milioni), Volta (US \$ 5000), Someda (da fissare di volta in volta) e Bottani (L. 5 000 000, per il 1981).

Per ulteriori informazioni: Ufficio Centrale AEI, v.le Monza, 259 - 20126 Milano, tel. (02) 2550641.

Strumento per la misura dell'impedenza di una rete sotto tensione

C. Bartoletti, M. Ciaffi, G. Sacerdoti (*)

Il rilievo sperimentale dell'impedenza tra i morsetti di una generica rete elettrica a bassa tensione con la rete in tensione viene di regola effettuato mediante metodi di misura di tipo voltamperometrico. La precisione di tale rilievo, per la natura intrinseca del metodo, non può tuttavia oltrepassare in pratica qualche «percento». Maggiore precisione nella misura può essere ottenuta ricorrendo a metodi di ponte. Tali metodi però, in questo tipo di misure, vengono utilizzati con alimentazione del ponte in continua, cosa questa che, se una parte della rete è costituita dal terreno, potrebbe provocarne la polarizzazione, a causa delle reazioni elettrochimiche che in esso hanno luogo, con conseguente alterazione del risultato della misura. Inoltre mediante tali metodi non viene rilevata propriamente la «impedenza di rete», ove con tale dizione è da intendersi l'impedenza della rete in oggetto «vista» dai due morsetti dai quali si intende effettuare la rilevazione, bensì la sola resistenza.

Nel presente lavoro viene suggerita una soluzione che consente di ovviare agli inconvenienti di cui sopra.

Lo strumento proposto presenta difatti le seguenti peculiari caratteristiche: 1) uso di un metodo di ponte in corrente alternata con conseguente maggiore precisione nella misura; 2) possibilità di effettuare la misurazione con la rete in tensione; 3) utilizzazione di una sorgente autonoma di alimentazione del ponte con conseguente indipendenza del risultato della misura dalla fluttuazione della tensione di rete, contrariamente a quanto accade nei metodi voltamperometrici.

Ha peraltro l'inconveniente che la misura è effettuata a frequenza diversa da quella di rete. Per ricondursi alle impedenze a frequenza di rete, bisogna fare l'ipotesi che l'impedenza sia costituita da una resistenza R con in serie una induttanza L di valore costante e piccolo, avendo riscontrato che è generalmente $R \gg \omega L$.

Quanto più la frequenza del generatore locale è prossima a quella di rete, tanto più corretta è la misura. Però, quanto più tali frequenze sono tra loro vicine, tanto più si complicano i sistemi atti ad accordare lo strumento di zero sulla frequenza di misura fino a renderlo insensibile alla frequenza di rete. Inoltre i tempi propri della misura si allungano.

Lo strumento si tara con due serie di misurazioni: nella prima si misura il valore di una resistenza (variabile) nota; nella seconda si rileva il valore della resistenza nota posta in serie alla rete. La differenza tra la resistenza misurata e la resistenza nota fornisce il valore della resistenza di rete che dovrebbe (nei limiti in cui è trascurabile l'induttanza) essere costante. Nel primo caso il rilevatore di zero non è disturbato dalla presenza della tensione di rete; nel secondo invece la tensione a 50 Hz introduce disturbo all'azzeramento del ponte alla frequenza dell'oscillatore locale di alimentazione (500 Hz nel presente prototipo).

1. - INTRODUZIONE.

L'impedenza di una rete, «vista» dalla presa a cui un utilizzatore si allaccia, è un parametro utile per la previdenza da infortuni elettrici [1].

Un fattore che rende difficile la misura è la presenza della tensione di rete, perchè ovviamente la misura deve essere effettuata sulla rete sotto tensione.

Alcuni degli strumenti sul mercato ricorrono al metodo voltamperometrico in corrente continua [2]. Si rileva la corrente assorbita con l'inserzione di due carichi diversi e da queste misure si risale alla resistenza di rete, nella doppia ipotesi che la tensione rimanga costante durante le due misure e che l'impedenza di rete sia solo resistiva.

Recentemente è stato realizzato uno strumento che effettua la misura con un metodo di ponte in corrente continua [3].

Lo strumento, che si propone nel presente articolo, utilizza invece un ponte in corrente alternata alimentato da un oscillatore locale di frequenza diversa da quella di rete. La tensione di rete viene filtrata all'ingresso dello strumento di zero del ponte per non disturbare la misura.

Il ponte in c.a., su uno dei rami del quale viene inserita la rete, azzerato agendo su una resistenza ed un condensatore variabile di piccolo valore, permette di risalire alle componenti dell'impedenza di rete alla frequenza del generatore locale per l'alimentazione del ponte.

Per riportare le componenti dell'impedenza alla frequenza di rete si può rappresentarla con una resistenza ed una induttanza in serie e fare l'ipotesi che questi parametri siano indipendenti dalla frequenza:

(*) C. BARTOLETTI, M. CIAFFI - Istituto di Elettrotecnica, Facoltà di Ingegneria di Roma.

G. SACERDOTI - Laboratori Nazionali di Frascati del C.N.E.N., Frascati.

questa ipotesi è tanto più valida quanto più la frequenza del generatore locale è prossima a quella della rete, ma le due frequenze devono essere sufficientemente diverse affinché il rilevatore di zero indichi l'equilibrio del ponte alla frequenza del generatore locale che ha livello modesto di tensione e «non senta» la tensione di rete che è di livello molto più elevato. Più vicine sono le due frequenze più è difficile distinguere tra i due segnali. Oltre alle difficoltà dei filtri e degli attenuatori vi è l'inconveniente di allungare il tempo di misura. Per queste ragioni si è ritenuto di costruire un primo prototipo con un generatore locale a 500 Hz, mentre ci si è riservati di costruirne un secondo a 80 Hz in una versione più sofisticata e curata.

2. - DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO.

Lo schema del prototipo è riportato in Fig. 1.

Uno dei quattro rami del ponte è costituito dalla rete della quale si intende misurare l'impedenza e che viene collegata allo strumento con una semplice spina.

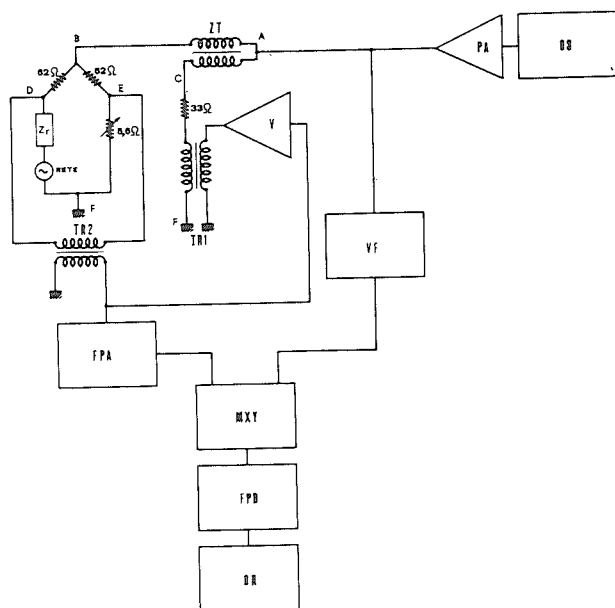


Fig. 1. — Schema a blocchi.

L'oscillatore locale OS fornisce una tensione di 4 V alla frequenza di 500 Hz.

Il trasformatore ZT, a bassa induttanza di dispersione evita che la tensione di rete a 50 Hz venga cortocircuitata attraverso l'amplificatore di potenza PA, mentre costituisce un'impedenza praticamente nulla per la tensione a 500 Hz che viene così a ritrovarsi sulla diagonale B F del ponte.

Inoltre è inserito fra il punto C e la terra il trasformatore TR1 alimentato dall'amplificatore V che a sua volta è pilotato dalla tensione a 50 Hz presente sulla diagonale di rilevazione D E del ponte. Su tale diagonale, a ponte azzerato, è assente ogni tensione a 500 Hz, per cui l'amplificatore riporta sul punto C una tensione a 50 Hz, che blocca, quando ne sia regolata opportunamente l'ampiezza e la fase, agendo solo

sull'amplificatore V, la corrente a 50 Hz. La tensione a 500 Hz da azzerare è «annegata» in un segnale a 50 Hz dell'ordine della tensione di rete. Si presenta quindi la necessità di filtrare in modo efficace il segnale a 500 Hz che, in condizioni di azzeramento del ponte, deve ridursi ad un valore inferiore di un fattore 10^{-5} rispetto alla tensione a 50 Hz presente sullo stesso ramo del ponte. Ciò si può ottenere ricorrendo a filtri attivi ed utilizzando un moltiplicatore che dia un segnale di uscita proporzionale al prodotto della tensione dell'oscillatore a 500 Hz per la componente a 500 Hz esistente sulla diagonale D E.

Il filtro FPA, del tipo Butterworth del terzo ordine a tre stadi RC disaccoppiati tra loro, attenua di 3 dB la tensione a 500 Hz e di 60 dB la tensione a 50 Hz.

Il segnale di uscita del filtro viene inviato al moltiplicatore MXY.

All'altro ingresso viene inviata la tensione di uscita dell'oscillatore locale a 500 Hz tramite un variatore di fase VF per rendere massimo il segnale di uscita. A valle del moltiplicatore è stato sistemato un amplificatore operazionale nella disposizione ad integratore FPB ($\tau = 0,15$ s) che alimenta lo strumento di zero OR. I circuiti previsti per rilevare l'azzeramento del ponte costituiscono la parte più delicata dello strumento e dal loro buon funzionamento dipende la sua precisione.

Accanto al prototipo realizzato è in corso di studio uno strumento funzionante sullo stesso principio che, utilizzando componenti elettronici per alte tensioni, permette di eliminare i due trasformatori ZT e TR1.

In questo progetto la frequenza dell'oscillatore verrà portata da 500 ad 80 Hz, cioè ad un valore ben più prossimo alla frequenza di rete.

Il tempo τ richiesto per una misura dovrà necessariamente aumentare, perchè è approssimativamente valida la formula:

$$\tau = \frac{V_{50}}{V_{foE}} \cdot \frac{1}{f_o - 50}$$

ove:

V_{50} è la tensione di rete

V_{foE} è la tensione di azzeramento minima rilevabile

f_o è la frequenza dell'oscillatore locale.

3. - RISULTATI SPERIMENTALI.

Per controllare le prestazioni del prototipo sono state eseguite due serie di misure, dal confronto delle quali si è determinato il valore dell'impedenza di rete Z_r e si è valutata la precisione conseguibile. Nei casi in cui si è usato lo strumento, Z_r era di fatto prevalentemente resistiva anche a 500 Hz. Non si commette perciò errore confondendo i moduli con la parte reale delle impedenze.

La prima serie di misure è stata eseguita sulla resistenza variabile nota R_c , escludendo la rete dalla misura, in modo da rilevare più esattamente l'errore del-

lo strumento dal confronto fra i valori noti della resistenza campione R_c e quelli ricavati dalla misura.

La seconda serie di misure è stata invece eseguita inserendo in serie all'impedenza di rete Z_r la stessa resistenza variabile R_c . La precisione di questa misura è minore di quella della prima serie, essendo presente il disturbo della tensione di rete.

La fig. 2 mostra l'andamento del valore dell'impedenza misurata dallo strumento in funzione del valore R_c della stessa resistenza campione sia da sola sia con in serie la rete sotto tensione di impedenza Z_r . La resistenza nota R_c è stata realizzata mediante un resistore variabile da zero a 5 Ω .

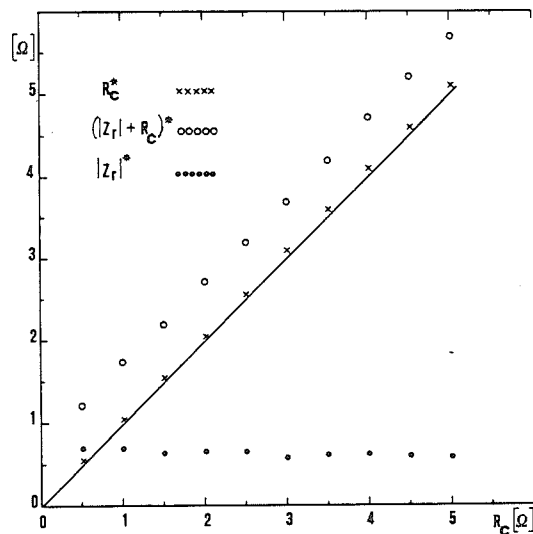


Fig. 2. — Valori misurati R_c^* e $(|Z_r| + R_c)^*$ in funzione del valore della resistenza nota R_c .

Dagli stessi dati è altresì ricavabile l'errore relativo dello strumento, espresso dalla:

$$\epsilon_{R_c} = \frac{R_c^* - R_c}{R_c}$$

ove R_c^* è il valore di R_c misurato con lo strumento.

In fig. 3 è riportato l'andamento di questo errore in funzione di R_c .

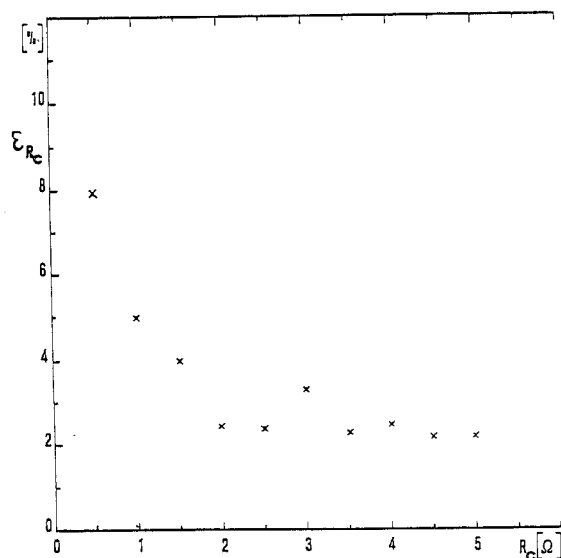


Fig. 3. — Errore nella determinazione della resistenza R_c .

Si è scelto quale indice della affidabilità della misura il valore medio dell'errore in quanto (cfr. fig. 3) gli errori ϵ_{R_c} presentano tutti lo stesso segno, per ogni valore di R_c compreso nell'intervallo di escursione del resistore.

L'esame della fig. 3 mostra chiaramente che l'errore ϵ_{R_c} dello strumento è rilevante per bassi valori della R_c stessa. Per $R_c = 0,5 \Omega$ esso raggiunge l'8%.

Restringendo invece l'intervallo di cui sopra a $2 \Omega \leq R_c \leq 5 \Omega$, l'errore relativo medio ϵ_{R_c} è risultato dell'ordine del 2,5%.

In fig. 4 è riportato l'andamento del valore dell'impedenza di rete Z_r ricavato per differenza dei rilievi di $(|Z_r| + R_c)^* - R_c^*$ per diversi valori di R_c .

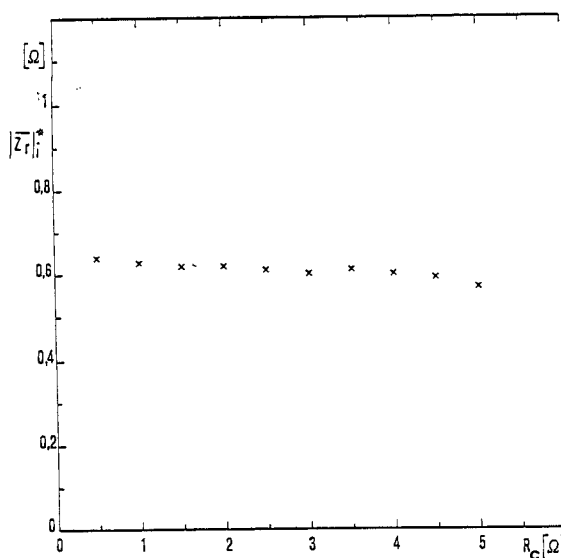


Fig. 4. — Valore della impedenza di rete Z_r^* quale rilevata per diversi valori di R_c in serie.

Dall'esame di tale grafico si nota che il valore medio di Z_r è risultato pari a 0,63 Ω , se si utilizzano tutti i rilievi, mentre risulta pari a 0,62 Ω se si media solo sui rilievi con R_c compreso tra 2 Ω e 5 Ω , con scarti dei valori singoli di $\pm 0,02 \Omega$.

Il risultato ottenuto con il prototipo di laboratorio si può ritenere perciò soddisfacente.

Dai risultati ottenuti su questo prototipo si può dedurre che la presenza della tensione di rete disturba eccessivamente il rilevatore di zero, per cui bisogna migliorare i filtri a 50 Hz. Anche la presenza di armoniche nella tensione di alimentazione aumenta il grado di disturbo. Un vantaggio si avrebbe nell'aumentare la tensione dell'oscillatore locale, ma ciò implica l'utilizzazione di componenti attivi elettronici per tensioni più elevate.

La fig. 5 mostra un oscillogramma del segnale, rilevato sulla diagonale B F del ponte (v. fig. 1), risultante dalla sovrapposizione della tensione di rete e di quella di alimentazione dello stesso.

Da tale figura si vede chiaramente come l'ampiezza del segnale a 50 Hz sia tale da rendere al confronto quasi trascurabile il segnale a 500 Hz (segnale utile per la misura).

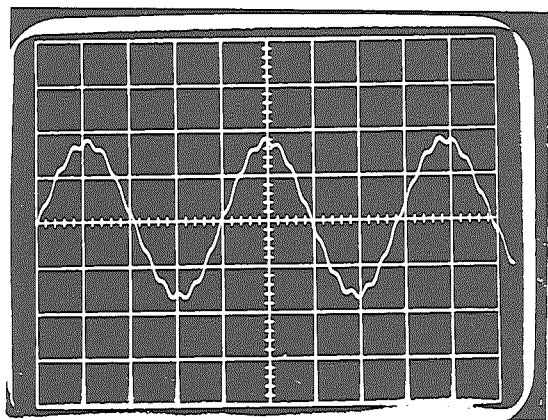


Fig. 5. — Segnale rilevato sulla diagonale BF del ponte, risultante dalla sovrapposizione della tensione di rete e di quella di alimentazione.
Sens. vert. 50 V/div. - Tempi 5 ms/div.

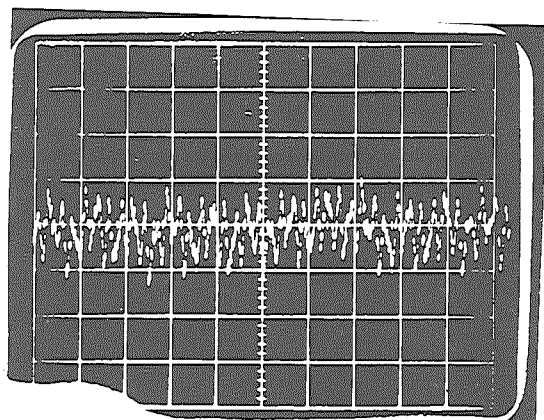


Fig. 7. — Segnale rilevato in uscita del FPB, in condizioni di azzeramento del ponte.
Sens. vert. 20 mV/div. - Tempi 20 ms/div.

La fig. 6 mostra un oscillogramma del segnale residuo presente in uscita del filtro attivo passa-alto FPA. Dall'esame di essa appare evidente la forte attenuazione operata dal filtro passa-alto nei confronti del segnale a 50 Hz, ma contemporaneamente emerge come il segnale utile risulti fortemente mascherato dalla presenza dei disturbi di rete a frequenza elevata, superiore a quella di taglio del filtro. Di qui la necessità di ricorrere (cfr. § 2) all'adozione del circuito moltiplicatore — filtro passa-basso (MXY-FPB) utilizzato per estrarre le informazioni relative al segnale a 500 Hz che realizza una correlazione tra la tensione residua e la tensione dell'oscillatore locale.

La fig. 7 mostra un oscillogramma del segnale rilevato in uscita del filtro attivo passa-basso FPB in condizioni di azzeramento del ponte.

Dall'esame di questa si rileva la presenza di una componente alternativa residua dovuta al prodotto del segnale di alimentazione a 500 Hz per i disturbi di rete, già osservati in fig. 6, che il filtro passa-basso non riesce ad attenuare totalmente. Una attenuazione di tale componente alternativa potrebbe ottenersi migliorando ancora i filtri, allungando ancora il tempo richiesto per la misura, adottando una soluzione costruttiva in cui il problema delle terre e degli scher-

maggi locali venga meglio curata che non nel prototipo di laboratorio costruito.

4. - CONCLUSIONI.

È stato presentato uno strumento atto alla misura dell'impedenza di una generica rete elettrica sotto tensione vista da due suoi morsetti. Tale strumento fa uso di un metodo di ponte in alternata alimentato da una sorgente autonoma a frequenza più elevata (500 Hz) di quella di rete. Lo strumento di zero posto sulla diagonale del ponte è di tipo selettivo e consente di escludere la frequenza di rete facendo uso di un moltiplicatore analogico a circuiti integrati («lock-in amplifier»).

Dall'esame delle misure effettuate su un prototipo è emersa l'esistenza di un errore sistematico, che si ritiene dovuto sia alla presenza di una tensione di sbilanciamento in uscita dal moltiplicatore sia agli schermaggi e alle terre dello strumento non perfetti (ma suscettibili di essere migliorati); si è rilevata inoltre la presenza, in entrata a quest'ultimo, di disturbi di rete caratterizzati da contenuti armonici prossimi alla frequenza di alimentazione del ponte (500 Hz).

I risultati ottenuti con questo prototipo ci serviranno ad orientare la costruzione di un apparecchio più perfezionato. In particolare, poichè l'errore sistematico rilevato nella misura della resistenza campione influisce in modo non trascurabile sul risultato della misura della impedenza di rete, i futuri sviluppi di questa ricerca saranno orientati nel senso di rendere quanto più possibile piccolo tale errore mediante l'impiego di migliori e più adatti componenti elettronici.

Un ulteriore sforzo sarà poi volto alla eliminazione dei componenti non lineari, quali i trasformatori, utilizzando componenti elettronici ad alta tensione. Si cercherà inoltre di realizzare un prototipo più compatto per eliminare difetti derivanti da cattive messe a terra e da schermaggi insufficienti.

Un ultimo obiettivo sarà infine quello di abbassare in maniera notevole la frequenza di alimentazione del ponte fino ad un valore prossimo alla frequenza di re-

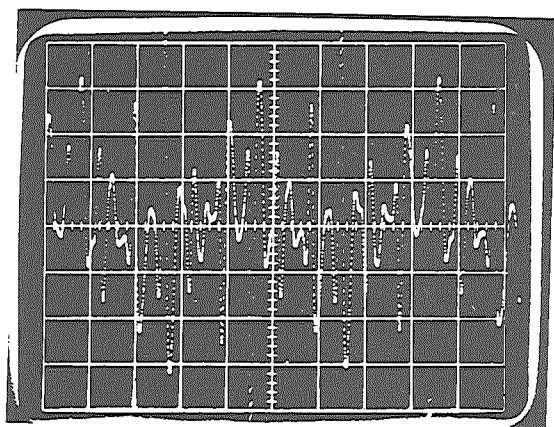


Fig. 6. — Segnale residuo in uscita del FPA.
Sens. vert. 200 mV/div. - Tempi 5 ms/div.

te, in modo che i parametri elettrici e magnetici della rete stessa vengano rilevati in condizioni di esercizio quanto più prossime a quelle effettive, adottando a tale scopo gli accorgimenti circuitali che si renderanno necessari.

Manoscritto pervenuto il 12 settembre 1978.

BIBLIOGRAFIA

[1] C. RIDOLFI: *Verifica dell'impianto di terra*. Albi della Giornata

di Studio dell'Ass. It. Strumentisti sugli «Impianti di messa a terra etc.» - Febbraio 1979, Milano, pagg. 46-71.

[2] DITTA BELOTTI - Milano: *Misuratore linea-terra completo Megger*. Opuscolo divulgativo.

[3] A. GIUSTINI: *Terrohmetro per la misura della resistenza di terra degli impianti di utilizzazione da una comune presa della rete in tensione*. «L'Elettrotecnica», Dicembre 1979.

[4] M. COLI, G. HERTMANN: *Metodi e strumenti di misura elettrici ed elettronici*. Ed. Patron.

[5] DITTA FASE: *Roma: Informazioni tecniche*.

[6] A. GIUSTINI: *Nuovi metodi e strumenti per la misura delle resistenze di terra*. «L'Installatore Italiano», Maggio 1976.



ASSOCIAZIONE ELETTEOTECNICA ED ELETTRONICA ITALIANA

Rendiconti di Simposi organizzati da Sezioni e da Gruppi specialistici

1. Simposio: «L'Elettronica a bordo delle navi» (Trieste, 25-27 giugno 1969). L. 4000.
2. Simposio: «Radioaiuti alla navigazione marittima e aerea» (Trieste, 24-26 giugno 1971). L. 4000.
3. *Simposio sui trasformatori* (Capri, 30 maggio-1 giugno 1972).
4. Simposio: «Sistemi interconnessi di elaborazione dati» (Trieste, 23-26 maggio 1973). L. 4000.
5. *Simposio sui motori lineari* (Capri, 19-21 giugno 1973).
6. Tavola rotonda: «Tendenze evolutive dei ricevitori video» (Roma, 18 settembre 1974). L. 5000.
7. *Simposio sugli impianti di terra* (Palermo, 23-25 gennaio 1975).
8. *Giornate di studio: «Tecniche e componenti per circuiti integrati ibridi»* (Milano, 6-7 marzo 1975).
9. *Giornata di studio: «La sicurezza degli impianti elettrici nelle costruzioni civili»* (Catania, 21 maggio 1975).
10. *Simposio sulla evoluzione della dinamica delle macchine elettriche rotanti* (Tirrenia, 27-29 maggio 1975).
11. Simposio: «Satelliti e telecomunicazioni» (Trieste, 25-27 giugno 1975).
12. Tavola rotonda: «Produzione di energia elettrica con mezzi non tradizionali» (Bari, 29 settembre 1975). L. 5000.
13. Tavola rotonda: «Sistemi di trasmissione utilizzanti onde elettromagnetiche» (Bari, 30 settembre 1975). L. 8000.
14. *Giornata di studio: «Affidabilità dei nuovi dispositivi a semiconduttore»* (Milano, 27 ottobre 1975).
15. *Giornata di studio: «I circuiti integrati complessi: tecnologie e applicazioni»* (Genova, 21 novembre 1975).
16. Simposio: «Ingegneria dei sistemi» (Roma, 11-12 dicembre 1975). L. 4500.
17. Tavola rotonda: «Problemi tecnici relativi alla diffusione di programmi televisivi e sonori a mezzo di cavi» (Roma, 14 marzo 1975) (disponibile presso la Sezione AEI di Roma).
18. *Giornata di studio: «Macchine ed apparecchi elettrici a sicurezza aumentata. Impiego negli impianti per luoghi con pericolo di esplosione o incendio»* (Milano, 28 aprile 1976).
19. *Giornata di studio: «Le applicazioni del microscopio elettronico allo studio dei materiali e dei dispositivi»* (Milano, 7 giugno 1976). L. 4000.
20. *Giornate di studio: «Livelli massimi delle correnti di corto circuito nei sistemi italiani di distribuzione»* (Milano, 10-11 giugno 1976).
21. Tavola rotonda: «Sistemi di telecomunicazione nei trasporti terrestri, marittimi ed aeronautici» (Sorrento, 21 settembre 1976). L. 10 000.
22. Tavola rotonda: «Trasmissione di informazioni scritte visualizzate su ricevitori televisivi» (Sorrento, 22 settembre 1976). L. 10 000.
23. *Giornate di Studio: «Scariche parziali nei materiali isolanti»* (Bari 11-12 febbraio 1977).
24. *Giornata di studio: «Il riconoscimento di conformità alle Norme per i prodotti e gli impianti elettrici a destinazione civile»* (Milano, 7 giugno 1977).
25. Simposio: «L'elaboratore elettronico nella strumentazione biomedica» (Trieste, 29-30 giugno e 1 luglio 1977) L. 10 000.
26. Tavola rotonda: «Nuovi orientamenti nel campo dei trasduttori elettro-ottici per la ripresa e la presentazione delle immagini» (Como, 20 settembre 1977) L. 10 000.
27. *Giornata di studio: «Il veicolo elettrico stradale. Situazione e prospettive nel quadro dei problemi energetici»* (Milano, 26 ottobre 1977). L. 6 500.
28. *Giornate di studio: «I quadri MT e le apparecchiature relative per la distribuzione pubblica, per la distribuzione industriale e per gli ausiliari delle centrali termiche e nucleari»* (Milano 8-9 giugno 1978).
29. *Tavola rotonda: «Problemi tecnici e normativi relativi agli effetti di radiazioni non ionizzanti sull'uomo»* (Palermo, 9 giugno 1978).
30. Tavola rotonda: «Automazione di processi discreti per mezzo di manipolatori programmabili (robot industriali)» (S. Margherita Ligure, 27 settembre 1979) L. 4 500.
31. Tavola rotonda: «Impiego dei microelaboratori nell'automazione industriale» (S. Margherita Ligure, 27 settembre 1979) L. 6 000.
32. Tavola rotonda «Gli impianti elettrici nell'ospedale» (Trieste, 25 settembre 1980) L. 15 000.
33. *Giornata di studio: «Affidabilità e fisica dei meccanismi di guasto nella microelettronica»* (Milano, 26 giugno 1980) (disponibile presso la Sezione AEI di Milano).

N.B. - In corsivo: pubblicazioni esaurite.

I primordi dell'Elettronica

Ch. Süsskind (*)

II. - Gli esperimenti di Hertz (**).

Le storiche scoperte di Hertz, datate 1887-1888, che costituirono la base della radiotelegrafia pratica, formano oggetto di questo secondo articolo della serie dedicata allo sviluppo dell'Elettronica come branca della tecnologia.

Nel primo articolo di questa serie abbiamo visto come una prova sperimentale che le perturbazioni elettromagnetiche si propagano come onde sia mancata fino a quando FitzGerald, nel 1883, suggerì il metodo per realizzare una prova cruciale. Negli ultimi anni successivi si registrarono alcuni ulteriori sviluppi teorici riguardanti la radiazione dell'energia elettromagnetica. Il più notevole di questi fu dovuto a John Henry Poynting (1852-1914), che dimostrò come il trasporto dell'energia elettrica (fino allora associato al fluire della corrente nei conduttori, per analogia con l'idraulica) poteva essere espresso più generalmente attraverso i campi elettrico e magnetico nel mezzo circostante ai fili.

Un tentativo di anticipare la teoria fu compiuto da Hertz. Mezzo secolo prima, dopo che Oersted aveva scoperto che una corrente elettrica poteva produrre un campo magnetico, Ampère aveva concluso che due circuiti percorsi da corrente potevano esercitare forze reciproche: in altre parole, potevano essere assimilati a veri magneti. Per analogia, pensò Hertz, se un campo magnetico variabile poteva produrre una forza elettrica, tale forza doveva essere identica a quella dovuta a cariche elettrostatiche. Due bobine percorse da correnti variabili dovevano perciò esercitare tra loro forze elettrostatiche.

Questa conclusione, che non poteva essere tratta dalla vecchia elettrodinamica, discendeva dalle equazioni di Maxwell e veniva dimostrata come perfettamente compatibile con esse; ma ciò non costituiva una prova.

Nel 1879, l'Accademia Prussiana delle Scienze aveva indetto un concorso per una dimostrazione sperimentale degli effetti che i dielettrici potevano avere sui processi elettromagnetici. Helmholtz avrebbe visto volentieri Hertz — suo allievo più brillante — dedicarsi al problema, e gli mise anche a disposizione tutti i mezzi del proprio istituto. Hertz stimò, giustamente, che l'effetto cercato era troppo piccolo per essere osservato, e decise di dedicarsi invece ad altri problemi

estranei all'elettrodinamica. Ma il suo interesse per le oscillazioni elettriche risaliva alla sua carriera di assistente a Berlino. Quando egli tornò, pochi anni più tardi, alla sperimentazione elettrica in seguito ad un incarico d'insegnamento e al suo laboratorio di ricerche a Karlsruhe, egli non era certo un ultimo venuto al problema della radiazione elettromagnetica.

La sua prima osservazione avvenne per caso. Un pezzo di filo, che formava una spira non del tutto chiusa, era vicino ad una bobina che serviva per scaricare una bottiglia di Leyda. Quando la spira di filo toccava, in un punto qualsiasi, la bobina, una piccola scintilla si manifestava nel punto di interruzione, ad ogni scarica. Era chiaro che delle onde elettriche si propagavano lungo il conduttore che collegava la bobina alla spira e raggiungevano una delle estremità prima dell'altra, in modo che una scintilla scoccava tra di esse. L'elettricità si propagava con velocità finita lungo il filo.

Per quanto Hertz non lo sapesse allora, egli non era il primo ad indagare sulla trasmissione delle onde elettriche lungo i fili. Nel 1870, Wilhelm von Bezold (1837-1907) aveva osservato che le onde venivano riflesse su una linea di trasmissione a circuito aperto e che la velocità era praticamente indipendente dal materiale del filo. (Più tardi, quando Hertz venne a sapere del lavoro di Bezold, fu sollecito a riconoscergli la priorità). Ricerche analoghe erano condotte in Inghilterra, particolarmente da Oliver Joseph Lodge (1851-1940), che, dopo, non cessò mai di dire che egli aveva avuto buon naso nel fare la grande scoperta. Ma la scoperta di Hertz era molto più avanzata: egli aveva trovato che una scintilla poteva manifestarsi sull'interruzione della spira anche quando non vi era alcun collegamento con la bobina di scarica sul circuito primario.

Sulle prime, Hertz pensò che l'effetto era troppo irregolare per essere utile. Effettivamente l'esperimento comportava l'osservazione di una scintilla lunga non più di 0,1 mm, così debole da poter essere percepita soltanto da un occhio assuefatto al buio di una stanza. Restava però il fatto che era stato trovato un sistema per produrre oscillazioni elettriche e rilevarle a distanza, cosicché era disponibile il mezzo fondamentale per la convalida della teoria di Maxwell. Un importante miglioramento fu ottenuto quando Hertz scoprì che l'effetto poteva essere di molto aumentato se le dimensioni del circuito secondario erano regolate fino a corrispondere alla lunghezza d'onda delle oscillazioni primarie. Ulteriori elaborazioni vennero rese note quando Hertz si accinse a descrivere la sua scoperta.

(*) CHARLES SÜSSKIND, Università della California.

(**) Tradotto dall'originale «The early history of electronics - II: The experiments of Hertz», pubblicato su IEEE Spectrum, dicembre 1968. Per la bibliografia si rimanda all'originale.

Nel suo scritto, egli espose gli effetti di risonanza osservati e concluse, per il fatto che la risposta in risonanza non era molto acuta, che le oscillazioni doversero essere fortemente smorzate. Egli osservò anche sul filo secondario la presenza di nodi, nei quali non si notavano fenomeni elettrici.

Più avanti Hertz intraprese una serie di cinque ricerche che, assieme alla notizia iniziale della sua scoperta, gli diedero fama mondiale. La prima si riallacciò al concorso dell'Accademia Prussiana, e mostrò che i risultati risentivano della presenza, tra i circuiti primario e secondario, di masse dielettriche, quali legno, zolfo, paraffina o asfalto. Questo risultato confermava uno dei presupposti base della teoria di Maxwell, che una massa dielettrica si polarizza sotto l'azione delle forze elettromagnetiche e, a sua volta, diventa fonte di fenomeni elettromagnetici.

Nella sua seconda ricerca, Hertz pervenne a mostrare che le onde elettromagnetiche si propagano con velocità finita e, in più, con velocità diverse a seconda che la propagazione avvenga in aria o su filo. Egli inviava onde lungo tali mezzi e osservava, col rivelatore, fenomeni di interferenza. Egli misurava la velocità di propagazione lungo il filo calcolando la frequenza delle oscillazioni nel circuito primario e misurando la distanza tra i nodi che si manifestavano lungo il filo stesso: la velocità risultava dal prodotto della frequenza per la lunghezza d'onda. I suoi risultati erano, però, errati: egli otteneva un rapporto di 3:2, secondo il quale la velocità di propagazione lungo i fili sarebbe stata di due terzi ⁽¹⁾ di quella della luce. Ricerche successive di Ernst Lecher (1856-1926) dimostrarono che le due velocità erano uguali.

La terza ricerca riguardò i fenomeni osservati quando i circuiti primario e secondario erano separati da una distanza considerevole. La massima distanza più facilmente disponibile era la lunghezza dell'aula di lezione, circa 15 metri. Il circuito primario era ad una delle due pareti di fondo; la parete opposta era ricoperta con lamiera di zinco che fungeva da riflettore o da specchio. Muovendo il circuito tra le due pareti, Hertz rilevò che i previsti nodi ed antinodi si formavano spontaneamente; la distanza tra i nodi (metà della lunghezza d'onda) era di circa 4 metri. La formazione di onde stazionarie per interferenza tra le radiazioni incidente e riflessa costituì la prova definitiva che la radiazione elettromagnetica era della stessa natura ondulatoria della luce.

La ricerca successiva fu teorica, e fu un'analisi del suo «radiatore» alla luce della teoria di Maxwell. L'apparecchio aveva subito, nel frattempo, diverse modifiche. Il circuito primario, o *trasmettitore*, era stato sostituito da un lungo conduttore terminante, alle estremità, con due sfere, con una breve interruzione al centro. In una delle prove tipo, ad esempio, il

conduttore era lungo 1,5 metri e le sfere avevano raggio di 15 cm. Con questo apparecchio primitivo, Hertz poté ottenere la sbalorditiva frequenza di 80 MHz. Nel circuito secondario, o *ricevitore*, il conduttore era avvolto a spira e montato su un supporto di legno in modo da consentire la regolazione micrometrica della piccola distanza tra le due estremità, che veniva osservata con un piccolo telescopio. Questa disposizione era una delle più sensibili e gli esperimenti potevano essere condotti con maggiore affidabilità.

Per quanto Hertz avesse mostrato che i suoi risultati erano compatibili con la teoria di Maxwell e non avrebbero potuto essere previsti sulla base della vecchia elettrodinamica, la validità della quale era, perciò, rifiutata, rimanevano tuttavia alcune incertezze. La deduzione, errata, che la velocità di propagazione lungo i fili fosse diversa da quella in aria non era prevista dalla teoria di Maxwell. Un'altra incertezza affiorò quando fu constatato, da Hertz e da altri che avevano tentato di ripetere gli esperimenti, che la posizione dei nodi delle onde stazionarie — e talvolta la loro distanza reciproca — sembrava dipendere dal tipo di rivelatore impiegato. Entrambi questi risultati opinabili furono più tardi riconosciuti come attribuibili a difficoltà sperimentali, dipendenti in larga misura dalle dimensioni del ricevitore e dalle riflessioni delle pareti laterali. Tuttavia, per un po' di tempo, qualche dubbio fu sollevato sulla validità di tutto il lavoro di Hertz; ma tutti i dubbi furono fugati dopo l'ultima e più complessa ricerca compiuta da Hertz verso la fine del 1888.

In questo esperimento, Hertz modificò ulteriormente il trasmettitore, togliendo le sfere metalliche alle estremità: aumentò la sezione del conduttore e diminuì la lunghezza. La frequenza fu, così, aumentata e la lunghezza d'onda diminuì fino a circa 0,5 metri. Il ricevitore diventò simile al vecchio trasmettitore: un lungo filo con una breve interruzione regolabile. Le dimensioni della scintilla che si verificava nel ricevitore davano una misura approssimativa dell'intensità del campo.

Hertz si accinse a provare che le sue onde si comportavano secondo le leggi dell'ottica geometrica. Egli aveva già provato una di queste proprietà: la riflessione semplice da uno specchio piano. Egli dispose il suo trasmettitore lungo la linea focale di un riflettore cilindrico a sezione parabolica, per concentrare le onde emesse in un fascio ridotto e migliorò la sensibilità del ricevitore disponendolo in un riflettore analogo. Con questa apparecchiatura egli dimostrò che il fascio si propagava in linea retta, che poteva essere riflesso da uno specchio e rifratto da un prisma di dielettrico, in pieno accordo con l'ottica geometrica. Dato che le dimensioni di questi dispositivi dovevano essere grandi rispetto alla lunghezza d'onda, egli dovette impiegare un prisma alto circa 1,5 metri, fatto di catrame, che pesava più di 100 kg. I risultati non furono soltanto qualitativi: egli poté dimostrare che l'angolo di rifrazione era molto prossimo a quello previsto in base alla teoria di Maxwell per un corpo avente

⁽¹⁾ HERTZ riteneva che la posizione dei massimi e dei minimi fosse determinata dalla frequenza del trasmettitore. Nel suo circuito a basso Q , queste posizioni dipendevano, invece, dalla frequenza del ricevitore, che variava da esperimento a esperimento.

la costante dielettrica di quel materiale. Infine, egli dimostrò che le sue onde mostravano il fenomeno della polarizzazione: le loro proprietà apparivano diverse a seconda che le misure venivano eseguite nel piano del trasmettitore o perpendicolarmente ad esso.

Ma Hertz, per conto suo, non era del tutto soddisfatto. Oltre a dimostrare che la radiazione elettromagnetica aveva le stesse proprietà della luce, egli convocò i suoi colleghi per dimostrare il fenomeno corrispondente, che la luce, cioè, possedeva proprietà elettromagnetiche. «Ci colpisce in modo particolare ed anche un po' grave» scrisse un suo biografo «che egli non abbia osservato, o che non abbia osato riconoscere che egli stesso l'aveva dimostrato. Nell'elencare tutti i fattori di disturbo dei suoi esperimenti di scarica, egli ha ripetutamente citato l'irradiazione luminosa da un'altra scarica. Era, questa, la scoperta di quell'effetto fotoelettrico, come diremmo oggi, la cui causa fu correttamente collegata da Wilhelm Hallwachs, di Lipsia, nel 1888, col fatto che portatori di cariche negative sono liberate dal metallo dello spintometro. Il cercato effetto elettrico della luce è proprio qui».

Gli esperimenti di Hertz gli valsero subito riconoscimenti. La Royal Society lo invitò a Londra, dove egli rinnovò la conoscenza con alcuni dei grandi fisici inglesi e ne incontrò altri. Egli ricevette offerte di sistemazione da tutto il mondo, dall'America, da Berlino e da Bonn. Egli scelse Bonn, dove si recò nella primavera del 1889. L'anno successivo vide il completamento del suo grande testo di elettrodinamica «*Untersuchungen über die Ausbreitung der elektrischen Kraft*», pubblicato a Lipsia nel 1892. L'opera fu tradotta in inglese da D.E. Jones col titolo «*Electric Waves*» suggerito da Lord Kelvin. Può sembrare che il titolo scelto da Hertz significhi che egli concepisse la propagazione dell'energia elettromagnetica sotto forma di onde (in quanto *Ausbreitung* significa dispersione): ma questo, evidentemente, non ha senso. Il libro, opera di grande chiarezza, fece molta strada nel correggere le manchevolezze del trattato di Maxwell, e costituì un modello per tutti i successivi testi dai quali derivò la nuova elettrodinamica. In questa sua opera, Hertz andò oltre Maxwell; tra l'altro, egli considerò il caso degli oggetti in movimento e sviluppò una base teorica per un importante effetto magnetico che era stato osservato, nel 1888, da Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) come risultato del moto di un dielettrico in un campo elettrico. Per combinazione, la ricerca di Röntgen era derivata dal concorso indetto nel 1879 dall'Accademia Prussiana delle Scienze.

Hertz dedicò gli ultimi tre anni della sua vita alle teorie della meccanica e non tornò alle ricerche di elettrotecnica, salvo una ricerca sperimentale sulle proprietà dei raggi catodici, sui quali parleremo in un prossimo articolo.

Un attivo sviluppo della radiotelegrafia cominciò alcuni anni dopo la scomparsa di Hertz (1894), cosicché egli non vi ebbe una parte diretta. Ma già mentre egli era ancora in vita, diversi ingegneri e scienziati

avevano avanzato l'idea che la nuova scoperta potesse essere utilizzata nelle comunicazioni. La prima vera proposta fu fatta dallo stesso Hertz, ma essa apparve poco pratica e così, anzi, Hertz la definì; episodio che, talvolta, è stato citato a suo discredito. Ma questo punto di vista è ingiustificato, come è stato specificato altrove.

Il fatto fu che quasi subito dopo la pubblicazione dei risultati ottenuti da Hertz, un ingegnere elettrotecnico di nome Heinrich Huber, di Monaco, che lavorava allora alla centrale elettrica dell'Aja, in Olanda, scrisse ad Hertz per chiedergli se fosse possibile, secondo la sua teoria, trasmettere a distanza le invisibili linee magnetiche di forza. Questa lettera, in data 1° dicembre 1889, ed il carteggio successivo sono al Deutsches Museum di Monaco. «Ho in mente, per primi» scriveva Huber «dei trasformatori e il telefono», e accludeva uno schizzo nel quale figuravano il polo di un elettromagnete nel fuoco di uno specchio concavo ed una bobina d'induzione nel fuoco di un secondo specchio, ad una certa distanza.

Hertz rispose subito, il 3 dicembre, facendo osservare che i campi elettromagnetici potevano produrre onde di propagazione soltanto se oscillavano con una sufficiente velocità. «Ma le oscillazioni di un trasformatore o di un telefono sono troppe lente» scriveva. Supponiamo di raggiungere mille oscillazioni al secondo, cifra certamente alta, corrispondente ad una lunghezza d'onda, nell'etere, di 30 chilometri: la distanza focale degli specchi concavi da impiegare dovrebbe essere di quell'ordine di grandezza. Se voi poteste costruire uno specchio concavo grande come un continente, potreste benissimo montare l'esperimento proposto, ma in pratica non si può far nulla, e voi non potreste percepire i lievissimi segnali ottenibili con gli ordinari specchi. Così, almeno, ritengo».

Diversi autori interpretarono questa risposta come indizio che Hertz non fosse portato per le questioni pratiche e che, probabilmente, ritardò di diversi anni il progresso della radiotelegrafia. Questa astruseria prese forma quando Karl Ferdinand Braun (1850-1918), l'inventore dell'oscillografo a raggi catodici, dichiarò, erroneamente, in un vecchio testo sulla radiotelegrafia che a Hertz era stato chiesto «se le sue onde non potevano essere impiegate per la telegrafia senza fili». Un altro vecchio resoconto, pubblicato a Londra nel 1904, dice che Hertz «non aveva afferrato l'intero significato della sua scoperta»; e la diceria ebbe seguito in successivi scritti.

In realtà, Huber non aveva fatto alcun cenno alla radiotelegrafia, ed Hertz non fu né tecnicamente inetto, né fu responsabile del ritardo nell'invenzione della radiotelegrafia. In primo luogo, Hertz, fin da ragazzo, aveva mostrato attitudine alla meccanica e aveva, difatti, iniziato gli studi di ingegneria, prima di rivolgersi alla fisica. L'avvento della radiotelegrafia non fu influenzato dalla corrispondenza scambiata in privato, e suggerimenti di maggior portata pratica non tardarono ad essere avanzati, come vedremo nel prossimo articolo. Ma soprattutto, la risposta di Hertz fu

perfetta tecnicamente e scientificamente: il metodo proposto non era adatto nè per la radiotelegrafia, nè per la trasmissione di energia. Il metodo col quale la radiotelegrafia stava per essere realizzata, la modulazione e la demodulazione di un segnale ad alta frequenza, costituì un progresso tecnico che venne dopo la morte di Hertz e che non sarebbe potuto essere citato da nessuno dei suoi contemporanei.

Gli esperimenti di Hertz costituiscono una importante pietra miliare nella storia della scienza, in quanto fornirono una incontrovertibile verifica dell'opera di Maxwell e diedero, così, il colpo di grazia alla teoria dell'azione a distanza. La loro importanza nella storia della tecnologia non è da meno. In breve tempo essi furono seguiti dallo sviluppo della radiotelegrafia e dall'apparire dell'elettronica come importante branca della tecnologia. Vedremo, nel prossimo articolo, che il principale ostacolo tra gli esperimenti di Hertz e l'applicazione pratica dei loro risultati alla radiotelegrafia fu la mancanza di un modo più sensibile di rilevare le onde.

HEINRICH RUDOLF HERTZ (1857-1894) nacque ad Amburgo, dove ricevette una educazione classica e consona alla sua vocazione. Egli cominciò a studiare ingegneria, ma presto si rivolse alla fisica ed alla matematica. Nel 1880 si addottorò con lode a Berlino, dove aveva studiato con il grande Herrman von Helmholtz (1812-1894) e si era trovato con Gustav Kirchhoff (1824-1887) e con Eugen Goldstein (1850-1930). Fu per tre anni assistente di Helmholtz e divenne «Privatdozent» presso l'Università di Kiel, dove continuò ad interessarsi della teoria di Maxwell. Nel 1885, Hertz fu nominato professore di fisica presso la Technische Hochschule di Karlsruhe; qui nacquerò le scoperte che lo resero famoso. Nel 1889 Hertz succedette a Rudolf Julius Emanuel Clausius (1822-1888), sulla cattedra di fisica all'Università di Bonn, e in questa città egli morì il 1° gennaio 1894, poche settimane dopo aver compiuto 37 anni. La Germania indusse il mondo ad adottare il suo nome per l'unità di frequenza, ma negli anni '30 il nazismo tentò di abolirlo (Hertz era mezzo israelita, e 40 anni dopo la sua morte la sua vedova e le sue due figlie dovettero emigrare in Inghilterra), ma ora il nome è entrato nell'uso internazionale.

Non vi è una biografia estesa di Hertz. Esiste un opuscolo di J. Zenneck pubblicato dal VDI (Verein Deutscher Ingenieure) a Berlino nel 1929 e una lunga nota di Max von Lane (1879-1960) in un libro di biografie. Poco dopo la morte di Hertz, una delle sue figlie pubblicò un libro di ricordi e di corrispondenze personali. Gli scritti di Hertz furono coordinati dal suo allievo Philipp Eduard Anton Lenard (1862-1947) e pubblicati come *Gesammelte Werke* da Ambrosius Barth, di Lipsia, nel 1895, in tre volumi: 1) *Schriften vermischten Inhalts*; 2) *Untersuchungen über die Ausbreitung der elektrischen Kraft*; 3) *Die Prinzipien der Mechanik*. Traduzioni in inglese furono pubblicate da McMillan di Londra come: 1) *Miscellaneous Papers* (1896, trad. D.E. Jones e G.A. Schott); 2) *Electric Waves* (1893, trad. D.E. Jones); 3) *The Principles of Mechanics* (1899, trad. D.E. Jones e J.T. Walley). L'influenza di Hertz sullo sviluppo della meccanica fu ugualmente profonda.

(continua nel numero di maggio)

'L'Energia Elettrica,,

Riassunti dei contributi originali pubblicati nel numero di febbraio 1981

R. DEL ZOPPO - L. TAPONECCO - G. VENTURINI: «Modello del magnete permanente ed espressione del funzionale per la determinazione dei campi magnetostatici piani» («L'Energia Elettrica», 1981, vol. LVIII, n. 2, da pag. 49 a pag. 53).

Dopo alcune considerazioni di carattere generale sui materiali ferromagnetici e la definizione di un opportuno modello del magnete permanente, si deduce l'equazione differenziale alle derivate parziali che descrive l'andamento del campo magnetostatico in domini piani comprendenti mezzi non lineari ed anisotropi.

Successivamente si mostra come lo studio di tali campi possa effettuarsi mediante il calcolo variazionale attraverso la minimizzazione di un opportuno funzionale dedotto utilizzando il suddetto modello del magnete permanente.

Si conclude illustrando i vantaggi derivanti dall'espressione del funzionale proposta.

A. AUGUGLIARO - L. DUSONCHET - G. PAMPANINI: «Trasmissione e distribuzione in alta tensione dell'energia elettrica con linee esafase» («L'Energia Elettrica», 1981, Vol. LVIII, n. 2, da pag. 54 a pag. 65).

Viene effettuato lo studio delle linee esafase determinandone i parametri elettrici, sviluppando l'analisi dei guasti simmetrici e dissimmetrici ed effettuando gli opportuni confronti tecnici con le linee trifase nell'arco dei possibili campi di impiego.

Si sono inoltre studiati gli aspetti tecnici della trasformazione in esafase di linee trifase a doppia terna già esistenti.

M. LOGGINI - G. MONTANARI: «Sovratensioni di risonanza nell'inserzione di condensatori di rifasamento» («L'Energia Elettrica», 1981, vol. LVIII, n. 2 da pag. 66 a pag. 70).

Nel presente lavoro si affronta il problema della risonanza serie in presenza di armoniche di tensione negli impianti elettrici di potenza a frequenza industriale, all'atto dell'inserzione di batterie di condensatori per rifasamento. Si studia il comportamento di una generica rete mediante l'analisi della sua funzione di trasferimento, calcolando l'incremento di tensione nei punti di risonanza alle varie armoniche in funzione del rapporto fra la potenza di cortocircuito della rete stessa e quella utilizzata, della variazione del fattore di potenza dell'impianto e del rapporto $H = X/R$ dell'impedenza di rete alla frequenza fondamentale. In tal modo sono determinabili le condizioni meno gravose per i condensatori nell'inserzione dei gradini di capacità idonei al rifasamento.

E. ZAPPITELLI - C. LANZI: «Nuovo sistema di protezione selettiva per reti a configurazione complessa» («L'Energia Elettrica», 1981, vol. LVIII, n. 2 da pag. 71 a 79).

In questo articolo viene proposto un dispositivo di protezione statico a circuiti integrati capace di selezionare un guasto in un tratto di linea a configurazione complessa. Il tempo di intervento dipende sia dall'entità della corrente di guasto che dal valore della tensione di linea: l'influenza di tali parametri sulla rapidità d'intervento può essere variata mediante opportune regolazioni. Vengono riportati lo schema dettagliato di un prototipo di laboratorio ed i risultati sperimentali ottenuti, che mettono in evidenza la notevole selettività e la flessibilità del dispositivo.

L. BRUNELLI - P. BOMBELLI - P. RONZANI: «Misure di rumore indotto da un locomotore a regolazione elettronica sui circuiti di telecomunicazioni in cavo» («L'Energia Elettrica», 1981, vol. LVIII, n. 2, da pag. 80 a 90).

Dopo alcuni cenni sul fenomeno secondo il quale vengono indotti disturbi su circuiti in cavo da parte della linea di trazione ferroviaria, e una breve descrizione della nuova macchina, sono esposti i criteri di impostazione dei rilievi e i metodi impiegati per effettuarli.

Segue l'esposizione dei risultati dei rilievi con i commenti ritenuti opportuni per una chiara interpretazione dei medesimi.

Le prove hanno dimostrato che i disturbi prodotti dalla locomotiva a regolazione elettronica sono di piccola entità e comunque inferiori a quelli prodotti dalle locomotive di tipo tradizionale, e che il contributo maggiore al rumore indotto nei circuiti è quello dovuto alle armoniche di corrente prodotte dalle sottostazioni elettriche di alimentazione della linea di trazione.

A. MENCHETTI - R. MIGLIO - D. MIRRI - M. RINALDI: «Un trasduttore corrente-tensione per basse frequenze acustiche: realizzazione e taratura» («L'Energia Elettrica», 1981, vol. LVIII n. 2 da pag. 91 a pag. 95).

Viene descritto un trasduttore corrente-tensione costituito da componenti usuali ed economici, quali un trasformatore di corrente chiuso su uno shunt ed un amplificatore, di precisione globale tale, in una banda di frequenze non inferiore al kHz, da poter essere ricondotta, con opportune regolazioni, ai valori relativi alla classe del solo TA.

Ciò permette il rilievo in limiti di errore assai ristretti di correnti e potenze anche in regimi alternativi deformati.

Viene inoltre proposto un metodo che permette la taratura e la regolazione del dispositivo.

Notizie e Informazioni

Nuovi corsi

AGARD (Advisory Group for Aerospace Research and Development - 7 rue Ancelle, 92200, Neuilly sur Seine - Francia) organizza un **Seminario, Lecture Series n. 113**, sul tema **Microcomputer Applications in Power and Propulsion Systems** che, dopo due sessioni, previste per i giorni 2-3 aprile a Londra e per i giorni 6-7 aprile 1981 a Wessling/Obb (Monaco di Baviera), sarà ripetuto a **Genova** nei giorni **9-10 aprile 1981**, presso l'Istituto Internazionale delle Comunicazioni (villa Piaggio, via Pertinace 18, 16125 Genova, telefono 010-294684). Coordinatore della sessione di Genova è il prof. Corrado Casci, del Politecnico di Milano.

Scopo del Seminario è di far familiarizzare i partecipanti con la tecnologia dei microprocessori, con i metodi di progetto e con le applicazioni correnti nel settore della produzione d'energia e della propulsione aeronautica.

Gli argomenti in programma sono: caratteristiche dei microprocessori secondo i costruttori, caratteristiche delle memorie, organizzazione del linguaggio per software ad alto e a basso livello, collegamenti fra sensori ed attuatori, metodi di progetto di controllo logico, governo della ridondanza, descrizione di diverse applicazioni correnti alla regolazione dei motori.

Alla fine delle sessioni saranno indette tavole rotonde per dar modo ai partecipanti di avanzare commenti e proposte.

Lingue ufficiali per la manifestazione di Genova l'inglese e il francese, con traduzione simultanea.

Informazioni possono essere chieste al prof. Casci, presso l'Istituto Internazionale delle Comunicazioni (indirizzo sopra indicato) o presso l'Istituto di Macchine (da lui diretto) del Politecnico, piazza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milano, telefono 02-2362678/2364582/2364215.

* *

La **George Washington University** ci ha inviato l'annuncio degli **Advanced Engineering Seminars** che si svolgeranno nei mesi di marzo-aprile-maggio 1981 a Berlino Ovest. Essi sono:

2-3 marzo:

« Applications of Lasers »;

9-11 marzo:

« Electromagnetic Pulse and its Effects on Systems »;

9-13 marzo:

« Digital Telecommunications »;

« Radiowave Propagation for Communications Systems Design »

16-20 marzo:

« U.S. Telecommunications Policy: Implications for other Countries »;

« Satellite System for Navigation, Traffic Control, and Surveillance »;

« Digital Image Processing of Earth Observation Sensor Data »;

23-26 marzo:

« Variance Components Estimation »;

23-27 marzo:

« Power System Protection »;

24-26 marzo:

« Industrial Noise Control »;

30 marzo - 1 aprile:

« Software Design for Data Communication Systems »;

30 marzo - 2 aprile:

« Multiuser Communications in Computer Network Design, Implementation and Protocols for Operation »;

30 marzo - 3 aprile:

« Integrated Circuit Engineering ».

6-10 aprile:

« Computer Cryptography in Data Processing and Communications Systems »

7-10 aprile:

« Software Quality Assurance: A Management Systems Approach »

4-8 maggio:

« Microcomputer in Control Systems »

11-15 maggio:

« Design of Digital Control Systems »

« Structured Programming and Software Engineering »

18-22 maggio:

« Computer Communication Systems and Network »

25-29 maggio:

« Software Engineering and Quality Assurance: A Statistical Approach »

Le notizie non ci sono giunte in tempo per una più tempestiva pubblicazione di tutte. Informazioni più complete possono essere chieste al seguente indirizzo: German Convention Service, Joachimstaler Strasse 19, D-1000 Berlin 15 (West).

* *

La **AISL** - Associazione Italiana di Studio del Lavoro (piazza Duca d'Aosta 14, 20124 Milano, tel. 02-206 908) ci ha inviato i programmi dei **Corsi** istituiti per coloro che si interessano dello sviluppo dell'efficienza aziendale e dell'organizzazione razionale del lavoro.

Informazioni possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

* *

L'Istituto di Elettrotecnica dell'Università di Pavia ha organizzato un **Corso di aggiornamento** su «Gli apparecchi di manovra e protezione», col tema «**Fenomeni dielettrici ed isolamento**», che si svolgerà a Pavia nei giorni 1-2 e 8-9 giugno 1981.

Le lezioni saranno tenute da docenti altamente qualificati, operanti in settori diversi dell'industria e dell'Università.

Il Corso ha gli scopi di aggiornare le conoscenze del personale impiegato nella progettazione, nelle prove e nell'esercizio degli apparecchi di manovra e di protezione; di avviare a queste attività giovani neo-diplomati e neo-laureati; di aggiornare le conoscenze del personale docente, favorendo la collaborazione tra Università e industria ed affinando la preparazione dei futuri ingegneri.

Informazioni sui programmi e sulle condizioni per l'iscrizione possono essere chieste all'Istituto di Elettrotecnica dell'Università, Strada Nuova 106/C, 27100 Pavia, tel. 0382-35418/29142/29143.

* *

Un **Corso estivo sui circuiti a condensatori commutati**, organizzato dalla Katholieke Universiteit Leuven, si terrà dal 9 al 12 giugno 1981, presso il Laboratorio ESAT di Heverlee, Belgio.

Nel corso, che si propone come occasione di incontro fra specialisti di circuiti integrati e specialisti di filtri, saranno illustrati gli aspetti fondamentali, pratici e concettuali, dei circuiti a condensatori commutati (switched capacitor circuits o s.c. circuits) e le relative tendenze di sviluppo.

Saranno trattati fra l'altro i seguenti argomenti: possibilità dei circuiti s.c. nell'elaborazione di segnali; analisi di frequenza, sovrapposizione di bande e caratteristiche di rumore e di sensibilità; simulazione a calcolatore di circuiti s.c.; sintesi ad alta qualità e bassa sensibilità con filtri s.c.; tecniche di progetto per filtri s.c.; uso di filtri s.c. a circuito integrato in determinate applicazioni; progetto di filtri s.c. a circuito integrato; applicazioni di filtri s.c. in telefonia.

Per ulteriori informazioni: Dr. J. Wandewalle, ESAT Laboratory, Kardinaal Mercierlaan 94, 3030 Heverlee, Belgio. Tel. (016) 220931. Telex 25931 elekul.

* *

La **First European Conference on Integrated Optics**, organizzata dalla Electronics Divisions della IEE, in collaborazione con l'Institute of Physics e con l'Institute of Mathematics and its Applications, è indetta per i giorni 14-15 settembre 1981 a Londra.

Scopo è l'aggiornamento sulle attività nel settore dell'ottica integrata e planare sui materiali e sui dispositivi, sulla teoria, la tecnologia e le applicazioni.

Chi desidera inviare memorie è invitato ad annunciarne il titolo al Segretariato della Conferenza (Conference Department, the Institution of Electrical Engineers, Savoy Place, London WC2R 0BL): riceverà istruzioni e matrici per la scrittura del testo, che non dovrà superare 3200 parole, o anche meno per lasciar posto alle figure.

Lingua ufficiale l'inglese: nessuna traduzione simultanea.

Il termine per la presentazione dei testi completi è fissato al 10 aprile 1981.

Informazioni possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato o anche al membro italiano del Comitato organizzatore, dr. S. Sottini, presso Istituto di Ricerca

sulle Onde elettromagnetiche del CNR, via Panciatichi 56, 50127 Firenze, che potrà fornire eventualmente il materiale occorrente.

* *

La B.T.E. Italia s.r.l. (via Tiziano 18, 20145 Milano, tel. 02-4985185/4603895), collegato con l'Institut National des Agents de Maîtrise, francese, si ha inviato il programma dei **Corsi interaziendali 1981** dell'Istituto Nazionale Capi Intermedi (I.N.C.) destinato all'istruzione ed all'aggiornamento delle gerarchie aziendali intermedie.

Il programma può essere chiesto all'indirizzo sopra indicato.

* *

«**Università e Comunità Economica Europea**». - Il 19 gennaio, presso la sede della FAST, Milano si è tenuto un incontro sui programmi comuni di studio nelle università della CEE.

La manifestazione, patrocinata dal Ministero della Pubblica Istruzione, era organizzata dalla FAST in collaborazione con il Politecnico di Milano, le Università milanesi e la Commissione delle Comunità Europee.

Dopo il saluto del prof. Francesco Savioli, presidente della FAST, i lavori sono stati introdotti dall'on. Mario Pedini, presidente della Commissione «Gioventù, cultura, istruzione, informazione e sport» del Parlamento Europeo, che ha fatto un quadro delle iniziative CEE per quanto riguarda i programmi comuni di studio fra gli istituti di istruzione superiore. Per l'anno accademico in corso le università italiane sono presenti in sei programmi nuovi e in due già iniziati nel 1978. Se si tiene conto delle dimensioni della popolazione accademica italiana, la partecipazione appare esigua; fra i fattori che potrebbero incrementarla è stato indicato in particolare un maggior impegno nell'insegnamento delle lingue presso le facoltà scientifiche e tecniche; l'argomento è stato affrontato anche da alcuni degli oratori successivi e nel dibattito finale.

Al termine della relazione introduttiva sono intervenuti il dott. Domenico Fazio, direttore generale per la istruzione universitaria, Ministero Pubblica Istruzione; Mr. Franz Peter Küpper, responsabile per i problemi universitari della divisione educazione, Direzione generale dell'educazione, ricerca e scienza della Commissione delle Comunità Europee; Mr. Alan Smith, direttore della sezione di Bruxelles dell'Istituto per l'educazione, Fondazione Europea della Cultura; il dott. Giovanni Livi, capo divisione formazione, direzione generale dello sviluppo della Commissione delle Comunità Europee; il prof. Carmine Romanzi, rettore dell'Università di Genova; il prof. Luigi Dadda, rettore del Politecnico di Milano.

Nel corso degli interventi sono state illustrate alcune esperienze relative all'interscambio scientifico-culturale fra le università italiane e quelle degli altri Paesi della Comunità Europea, e del terzo mondo.

Il successivo dibattito ha permesso di approfondire gli aspetti più importanti del complesso problema, ponendo in evidenza il distacco fra le dimensioni del lavoro da compiere e le forze disponibili presso le università italiane.

Il diverso impegno con cui è stato affrontato il problema in altri Paesi europei è stato messo in luce dal prof. Francesco Carassa che ha anche ricordato la piena adesione della SEFI (Società Europea per la Formazione degli Ingegneri) ai programmi comuni di studio della Comunità Europea e la disponibilità di detta organizzazione — che raccoglie tutti gli enti di formazione europei nel campo dell'ingegneria — a proseguire ed ampliare la propria collaborazione.

* *

L'Università degli Studi di Firenze comunica di aver avviato la **Scuola di Specializzazione in Ottica** per l'anno accademico 1980-81. La Scuola, che ha sede presso l'Istituto Nazionale di Ottica di Firenze, ha durata biennale, e rilascia, a coloro che hanno superato gli esami prescritti ed hanno preparato una tesi di ricerca, un diploma di specializzazione.

Il piano di studi comprende sei corsi annuali e dodici corsi semestrali: a questi, possono esserne aggiunti altri, con programmi da stabilire anno per anno.

La scuola sarà dotata di borse di studio.

Al Corso sono ammessi i laureati in matematica, fisica, astronomia, chimica, ingegneria e scienza dell'informazione. Il numero degli iscritti non può superare il limite di quindici per ciascun anno: pertanto, l'ammissione al primo corso è subordinata ad una selezione compiuta da una Commissione, composta dal Direttore della Scuola e da due docenti sulla base dei titoli e dell'esito di un colloquio.

Dato che, per l'anno accademico in corso, la Scuola è già iniziata, la notizia viene data a titolo informativo per chi fosse interessato a candidarsi per l'iscrizione nell'anno 1981-82. Informazioni possono essere richieste all'Istituto Nazionale di Ottica, largo Enrico Fermi 6, 50125 Firenze, tel. 055/221179 - 221735 - 226129, telex 572268 ARCTR I.

Borse, premi, concorsi,

La Direzione generale della ricerca, scienza e educazione della Commissione delle Comunità Europee (rue de la Loi 200, B-1049 Bruxelles) ha diramato una comunicazione riguardante gli Aiuti comunitari per l'istruzione superiore, per lo sviluppo di **programmi comuni di studio** e la promozione di **brevi soggiorni di studio** per l'anno accademico 1981-82.

Chi fosse eventualmente interessato a queste iniziative può richiedere la circolare XII/1070/80-IT ed altre informazioni all'indirizzo sopra indicato.

* *

In occasione della 54ª Fiera di Milano, sarà assegnato il «**Premio Lorgna**», indetto per il 1980 dall'Ente Autonomo Fiera di Milano, in occasione della Conferenza internazionale su «Le energie alternative e l'offerta del sole e del mare», di concerto con l'«Accademia Nazionale delle Scienze, detta dei Quaranta».

Il premio è stato indetto per incoraggiare i giovani studiosi che si dedicano a studi sulle energie alternative. Esso è stato intitolato ad Antonio Maria Lorgna, matematico e ingegnere veronese, che, nel 1782, fondò la «Società Italiana» oggi «Accademia delle Scienze», chiamando a parteciparvi quaranta illustri scienziati italiani e dodici stranieri.

Congressi Convegni-Mostre

Alla fine di gennaio, si è svolto a Montecarlo, organizzato dalla CII-Honeywell Bull, il simposio internazionale «**Top Secret '81**» sulla **sicurezza e la riservatezza nell'elaborazione dei dati**.

La folta partecipazione di giuristi, di professori universitari, di funzionari statali, di operatori e di rappresentanti della stampa, ha sottolineato l'importanza

e l'interesse suscitato dal problema in discussione. L'accumulazione di dati riguardanti persone o cose, se, da una parte, ha facilitato enormemente numerose funzioni di portata sociale, economica, tecnica, scientifica, ha creato importanti problemi di sicurezza e di riservatezza che, risolti in determinate circostanze suscitano ancora, per altre, notevoli preoccupazioni.

Chi desidera notizie sull'esito della manifestazione può rivolgersi al sig. Giovanni Rapelli, Ufficio relazioni con la stampa della Honeywell, via G.M. Vida 11, 20127 Milano, tel. 02-2886264/5.

* *

Graz (Austria) sarà, dal **25 aprile al 3 maggio 1981**, la sede dell'edizione primaverile della **Grazer Südost-Messe**, Fiera campionaria che fu indetta, per la prima volta, nel 1906. Questa manifestazione, la seconda in Austria, per importanza, dopo quella di Vienna, ha anche una edizione autunnale che, quest'anno, vedrà l'inaugurazione di un padiglione dedicato a radio, televisione, videoregistrazione, impianti stereo Hi-Fi.

Il quartiere fieristico di Graz occupa la superficie di 153 mila metri quadrati, per un terzo coperta.

Informazioni possono essere chieste al Delegato commerciale austriaco, via di Romagna 29, 34134 Trieste, tel. 040-31355/31589, telex 460556 Oehats.

* *

Telematica '81, promossa e organizzata dall'E.A. Fiera di Milano e dalla Società Tecnetra, sotto il patrocinio del Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni, del CNR e della FAST, si tiene **dal 14 al 31 aprile**, nell'ambito della 59ª Fiera Campionaria di Milano '81.

La manifestazione, a livello internazionale, si articola in un convegno scientifico e in una mostra.

Nel corso del convegno saranno esaminati gli aspetti più significativi della confluenza in corso fra telecomunicazioni e informatica da cui trae appunto origine la nuova disciplina, denominata telematica. Le attuali reti telefoniche, telegrafiche e radio-televisive si vanno infatti integrando con quelle per la trasmissione dei dati al fine di consentire nel loro complesso un sempre più ampio collegamento di persone e di macchine, vicine o lontane. Si creano così nuovi servizi che possono avere un ruolo determinante per la produttività economica, l'organizzazione sociale e la vita di ogni giorno.

La mostra associata al convegno mostrerà le realizzazioni già in corso e alcuni prototipi di sistemi e servizi che si stanno sviluppando in Italia e all'estero.

Per informazioni: E.A. Fiera di Milano-Segreteria del Convegno-Mostra. Largo Domodossola 1, 20145 Milano. Tel. (02) 341897. Telex 331360 EAFMI

oppure:

Tecnetra - Segreteria Tecnica, Piazzale Rodolfo Morandi 2, 20121 Milano - Tel. (02) 70 20 15 (ing. G. Murgia).

* *

SFORTEC '81. 1ª Mostra-Mercato della subfornitura tecnica, organizzata dall'Unione Costruttori Italiani di Macchine Utensili (UCIMU), si svolgerà dal 18 al 22 novembre 1981 presso il Quartiere della Fiera di Milano.

La «lavorazione per conto terzi», giustificata inizialmente dalla necessità delle imprese committenti di soddisfare picchi di domanda senza ampliare la propria capacità produttiva è diventata un elemento strutturale di gran parte dell'industria. Il fenomeno non ha infatti natura congiunturale ma è legato alla tendenza verso

tecnologie sempre più avanzate e specializzate e verso l'allargamento dell'attività delle imprese a funzioni di servizio nei confronti della clientela.

L'iniziativa della mostra-mercato è stata appunto promossa in considerazione del crescente ricorso alla subfornitura specialmente da parte dei costruttori di macchine utensili. Fra i molti settori presi in considerazione citiamo: costruzioni elettriche, elettronica, informatica.

Per informazioni: CEU, Centro Esposizioni UciMu, Viale Fulvio Testi 128 - 20092 Cinisello Balsamo (Milano) Tel. (02) 2497 - Telex 320212 CEU-I.

Notizie tecniche

Le due figure mostrano due componenti di un complesso di utilizzazione dell'energia solare costruito dalla Sulzer, di Winterthur, per una centrale da 500 kW in costruzione ad Almeria (Spagna). Sodio liquido, riscaldato fino a 530 °C nel fascio tubiero di un «ricevitore», nel quale converge l'energia riflessa da 93 elio-stati (figura 1), riscalda, a sua volta, l'acqua contenu-

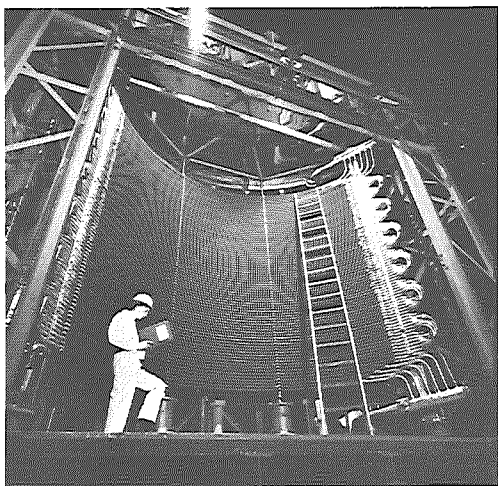


Fig. 1

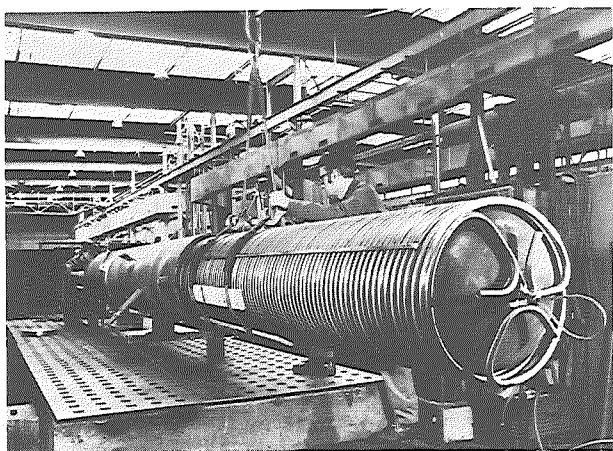


Fig. 2

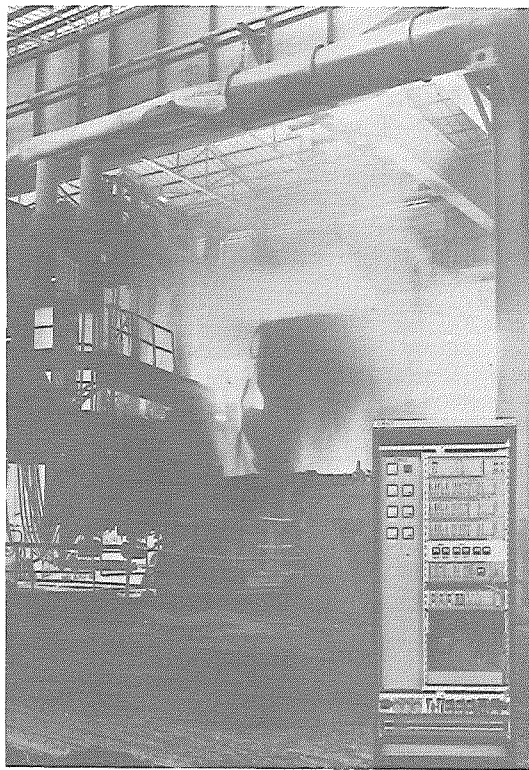
ta nelle serpentine di una caldaia verticale (rappresentata, in figura 2, in fase di montaggio) e la trasforma in vapore a 500 °C, 100 bar, con una portata di 0,87 kg/s, per l'azionamento di un turbogeneratore.

Il progetto della centrale è stato finanziato dal Fonds National Suisse de la Recherche Énergétique.

* *

La Siemens Elettra S.p.A. (Servizio Stampa, via Fabio Filzi 29, 20124 Milano, C.P. 4183, tel. 02-6992) presenta un nuovo sistema di regolazione degli elettrodi di forni ad arco che assicura il massimo sfruttamento delle possibilità offerte dai forni, senza superare le sollecitazioni ammissibili.

Il sistema di regolazione consiste in tre regolazioni di impedenze, con le rispettive memorie dei valori di consegna, ed in una regolazione in comune per la limitazione della corrente. Le grandezze regolate sono le impedenze risultanti dai valori di tensione e di corrente



di ciascuna fase. Per ognuna delle regolazioni è possibile impostare e memorizzare fino a 32 caratteristiche di funzionamento. Il valore di consegna preventivamente fissato può anche essere modificato durante il funzionamento. Una buona dinamica di regolazione è assicurata dall'impiego di filtri di stabilizzazione.

Sono previsti accorgimenti per evitare oscillazioni e per arrestare immediatamente gli elettrodi che possano venire a contatto con materiale conduttore. In caso di corto circuito gli elettrodi vengono immediatamente sollevati.

Informazioni più complete possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

* *

La I.S.C. - Italo Svizzera Commerciale più volte citata nella rubrica «Nuovi prodotti» ci ha inviato il suo Catalogo '81 - Strumenti di misura e controllo (termometri, pH-metri, igrometri, fonometri, stroboscopi, vibrometri, rivelatori di guasti, ecc.), comunicando che i nostri Lettori interessati possono riceverlo gratis, richiedendolo a: I.S.C., via Castel Morrone 2, 20129 Milano, tel. 02-733 153/733 183.

* *

La Comark Europe S.A. (chaussée de Charleroi 27, B-1060 Brussels) comunica che la National Forge Company della Pennsylvania, USA, è in grado di fornire

componenti cavi forgiati in leghe di acciaio cromo-nichelio-molibdeno di **notevoli dimensioni** fino a lunghezze di 20 metri e pesi superiori a 45 tonnellate.

La National Forge Company è specializzata per la produzione di forgiature cave di notevoli dimensioni, quali assi cavi per eliche di propulsione navale, tubi per la perforazione di pozzi profondi e simili. Oltre che su lunghezze fino a 20 metri, possono essere eseguite lavorazioni di forgiatura, incavatura, fresatura e levigazione su diametri fino a 2,5 metri e diametri interni fino a 1 metro.

Informazioni più complete possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

* *

La **Telettra** ha realizzato, nell'ambito del progetto di telecomunicazioni in fibra ottica COS-3 Foster dell'area di Roma, i terminali di linea a 140 Mbit/s che sono stati installati nella tratta di 7,5 km fra le centrali di via D. Vergini e via Cristoforo Colombo. Il canale, che corrisponde a 1920 circuiti telefonici, impiega un cavo ottico Pirelli che contiene 18 fibre ottiche Corning Glass con una attenuazione complessiva di 29 dB sul percorso di 7,5 km. I terminali Telettra, interamente progettati e costruiti in Italia, usano come sorgente un laser a 0,84 μ m che lancia in fibra circa 1 mW e come rivelatore un fotodiodo a valanga; essi sono conformi alle raccomandazioni CCITT e CEPT relative ai sistemi in cavo coassiale. La supervisione dell'impianto è stata curata dall'ISPT, mentre la SIRT ha eseguito le giunzioni del cavo ottico. In base ai risultati rilevati nel primo periodo d'esercizio, il tasso d'errore sulla tratta di $2 \times 7,5$ km (con andata e ritorno) e con un'attenuazione supplementare di 10 dB quale riserva, è stato dell'ordine di 10^{-12} , ovvero notevolmente migliore del limite fissato dalle norme internazionali.

* *

Una nuova **linea di ritardo a CCD**, progettata per la memorizzazione di una riga televisiva nel sistema a colori PAL, è annunciata dalla Plessey Co. Ltd. Si tratta di un integrato che sfrutta la tecnologia dei dispositivi ad accoppiamento di carica (CCD) per fornire il ritardo standard di 64 μ s conservando una banda analogica del segnale ritardato di 5,5 MHz. Denominato MS 1002, l'integrato contiene 850 celle di registro di scorrimento seriale, ed opera con una frequenza d'orologio di 13,3 MHz, relativamente alta per dispositivi CCD. Sulla tessera dell'MS 1002 sono allocati anche i generatori di polarizzazione, di comando d'orologio ausiliari (solo due ingressi d'orologio sono necessari per pilotare il dispositivo), un circuito campionatore/allungatore d'uscita e un circuito di compensazione alla deriva termica. Sono richieste due alimentazioni, +15 e -5 V, e la dissipazione è di 190 mW; la dinamica di segnale è di 1,5 V, con guadagno unitario e linearità differenziale dell'1%, mentre il rapporto S/N utile è di 60 dB.

Montato in contenitore DIL ceramico a 16 piedini, l'MS 1002 opera nel campo di temperatura da -55 a +70 °C. E' prevista in tempi brevi una versione a 910 celle per la famiglia di prodotti CCP della Plessey.

* *

Due nuove versioni migliorate di circuiti integrati per comando di SCR e TRIAC sono annunciati dalla SGS-ATES, l'L120A e l'L121A. Il primo è un circuito completo per il controllo di fase da 0° a 180°, con am-

plificatore interno di guadagno 60 dB (fig. 1) per il segnale analogico di controllo; il dispositivo è direttamente collegabile alla rete per il comando di TRIAC come in figura, o di SCR. Il secondo integrato è invece concepito per i controlli del tipo a treni d'onda e di-

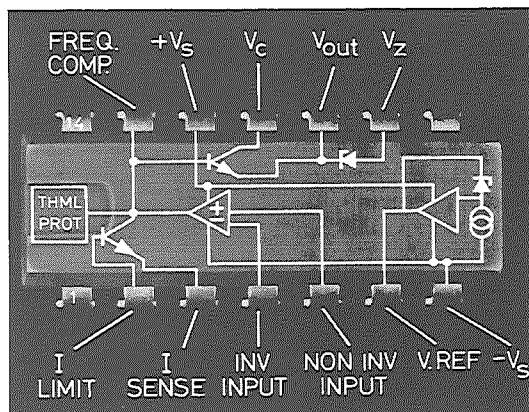


Fig. 1

sponde circuitualmente di una connessione del rivelatore di zero da permettere un'accensione ad angoli di fase molto piccoli (fig. 2). Con una corrente massima per la uscita di gate di 80 mA, i due integrati possono comandare SCR o TRIAC di media potenza per applicazioni industriali; sono montati in contenitore DIP con adduttori in rame a bassa resistenza termica e possono dissipare sino a 800 mW.

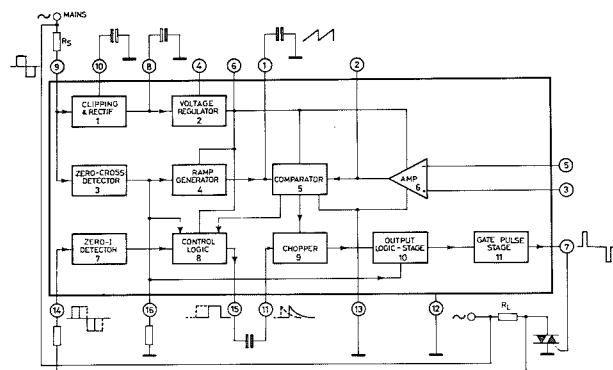


Fig. 2

Sempre nel settore integrati bipolari, la SGS-ATES ha presentato con l'L146 uno stabilizzatore di alta tensione (80 V d'ingresso, da 2 a 77 V d'uscita) con corrente di carico di 150 mA aumentabile con transistor esterno, e dotato di protezione interna al sovraccarico di dissipazione. Il dispositivo estende le prestazioni del noto L123 ed è disponibile in contenitore DIL plastico o TO-100 metallico per dissipazioni rispettivamente di 1W e 520 mW.

* *

Un microelaboratore professionale Honeywell. - La Honeywell Information Systems Italia ha annunciato il suo ingresso nel mercato dei microelaboratori con il Questar/M, un prodotto studiato per la gestione e la contabilità delle piccole attività produttive industriali, commerciali e professionali.

La macchina, prodotta in sette modelli, è basata sull'utilizzazione di un microprocessore ed è dotata di un video a posizione regolabile e di una tastiera comprendente tasti-funzione programmabili. Al Questar/M possono essere collegate le stampanti seriali a matrice, con

velocità da 100 a 160 caratteri al secondo, progettate e costruite in Italia dalla HISI.

Nel corpo dell'unità centrale sono inserite coppie di minidischi (floppy-disk) che possono gestire fino a 1 200 000 caratteri; al loro posto è inseribile un'unità a disco fisso da 5 milioni di caratteri più un minidisco da 600 000 caratteri. E' inoltre collegabile un'unità esterna da 20 milioni di caratteri (tempo di accesso di 100 ms.).

Tutti i modelli sono dotati di una linea di comunicazione per il collegamento ad altre macchine dello stesso tipo o ad elaboratori di maggiori dimensioni.

Il sistema operativo *prologue* consente lo sviluppo, la registrazione, la prova e l'esecuzione dei programmi scrit-

Il plotter può essere programmato per la selezione automatica di otto penne di differente colore o larghezza di traccia. Inoltre possono essere usate penne a sfera, a fibra o a china che vengono alloggiare in caricatori di tipo diverso.

Ciascun caricatore può contenere fino ad otto penne e provvede automaticamente all'immediata chiusura di ogni singola penna appena essa cessa di essere utilizzata.

Il prelievo, dal caricatore, della penna da usare è comandato da programma e per ogni tipo di penna sono regolati i valori di velocità, accelerazione e pressione sul foglio. Per applicazioni particolari è possibile variare i valori dei parametri tramite i comandi del pannello frontale, oppure attraverso il programma introdotto nel calcolatore di comando.



Il Questar/M nella sua versione più estesa comprendente, oltre l'unità centrale, una stampante a 160 caratteri al secondo (132 colonne) e un'unità esterna a dischi da 20 milioni di caratteri.

ti nei seguenti linguaggi: basic, bal, (un basic con possibilità di gestire sul video « maschere » per l'introduzione di dati) cobol e fortran.

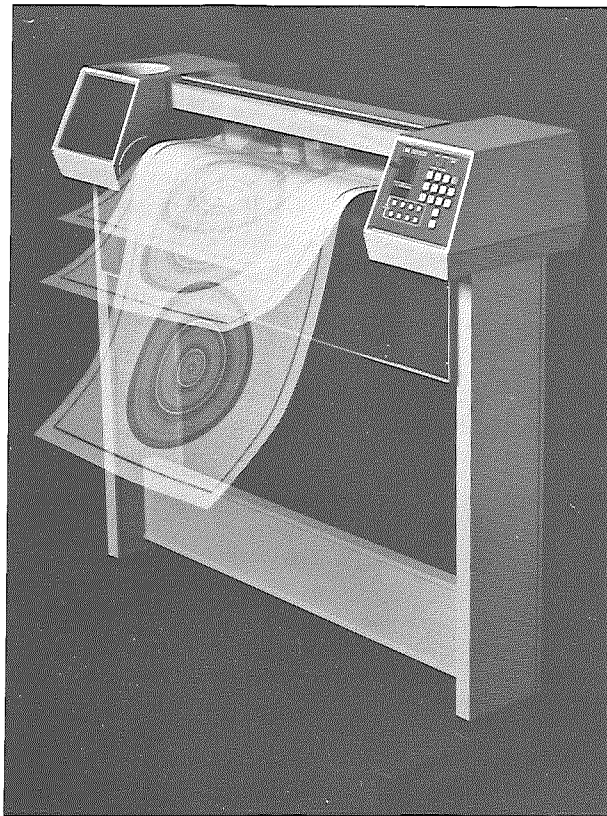
Fra i programmi di utilità è citato in particolare il « text editor » che permette la correzione in modo conversazionale di programmi. La gestione degli archivi (file) è facilitata dall'organizzazione «index sequential» per il riordinamento automatico degli archivi, dopo lo aggiornamento, con l'eliminazione degli eventuali spazi inutilizzati a seguito di cancellazioni.

* *

Tracciatore di grafici controllato da microprocessore. La Hewlett-Packard ha annunciato un tracciatore di grafici (plotter) controllato da microprocessore, per la progettazione e l'esecuzione di disegni costruttivi nei settori dell'ingegneria e dell'architettura.

Il plotter, con sigla HP 7580A, può utilizzare fogli prestampati di ogni formato: da 20 x 27 cm (inferiore ai formati ISO A4 o ANSI A) a 62 x 119 cm (superiore ai formati A1 o D); la macchina individua automaticamente le dimensioni del foglio e fissa i limiti del movimento della penna che si muove nella direzione dell'asse Y, mentre il foglio, trattenuto da un sistema a depressione si muove avanti e indietro nella direzione X.

La ripetibilità, cioè la capacità della penna di tornare su un punto determinato, è di 0,05 mm; la definizione, cioè il minimo spostamento effettuabile è di 0,025 mm; l'accelerazione della penna, di 48 g, permette di raggiungere la velocità massima di 60 cm/s entro una frazione di centimetro.



Il tracciatore di grafici HP 7580 A

L'HP 7580A può essere comandato da calcolatori di vario tipo, sia Hewlett-Packard sia di altri costruttori; al riguardo è previsto l'uso dell'interfaccia HP-IB (IEEE 488-1978) e dell'interfaccia RS-232-C/CCITT V24.

Particolarmente interessante è il sistema di trascinamento del foglio che è il risultato di ricerche volte a minimizzare la massa delle parti meccaniche utilizzate. Il foglio viene stretto fra due rotelle, una di gomma e una ricoperta di uno strato rugoso di ossido di alluminio; quest'ultima, pressata sul foglio vi crea dei forellini microscopici ai quali si agganciano, nei successivi spostamenti avanti e indietro del foglio, le particelle sporgenti dello stesso strato rugoso.

Un'altra caratteristica è rappresentata dal sistema di controllo del movimento della penna; in particolare, per minimizzare il rimbalzo sulla carta, tale movimento viene decelerato durante la discesa. I tempi di salita sono invece minimizzati scegliendo automaticamente l'altezza a cui deve essere sollevata la penna per spostamenti di diversa lunghezza. E' infine assicurata una velocità di spostamento della penna, indipendente dall'inclinazione della linea da tracciare.

Notizie economiche e finanziarie Enti

La Olivetti ha firmato con la CEE un contratto per la realizzazione, nei prossimi tre anni, di un progetto per un sistema di programmazione dei calcolatori elettronici. Varato nell'ambito del piano quadriennale per l'informatica del Consiglio della Comunità, il progetto ha un costo totale di 5,3 milioni di unità di conto (circa 6,5 miliardi di lire), di cui la metà a fondo perduto, e si riferisce ad un sistema di programmazione che riduce in modo sostanziale i costi del software, aumentandone l'efficienza e la flessibilità. Con questo progetto, la Commissione della Comunità ritiene che l'industria europea possa raggiungere nella produzione del software livelli competitivi con quelli dell'industria americana. Il sistema Olivetti prevede l'utilizzo su larga scala del nuovo linguaggio «Ada», già in corso di realizzazione negli Stati Uniti e sostitutivo di un numero elevato di linguaggi e di loro variazioni. Il progetto prevede un sistema di programmazione Ada disponibile all'industria europea non solo per i grandi calcolatori, ma anche per i mini e in particolare nei sistemi distribuiti. Con l'Olivetti collaboreranno due enti danesi: La C. Røvsing che produce minielaboratori e il Danish Datamatic Center, centro di ricerca legato alla Technical University of Denmark.

Il progetto è coordinato con le iniziative, relative ai grandi calcolatori, afferenti al consorzio tra Siemens, CII Honeywell Bull e Alslys, e i suoi risultati saranno utilizzati in Italia anche nel l'ambito del «Progetto Finalizzato Informatica» del CNR.

* *

Italtel e Telettra hanno siglato un accordo di cooperazione riguardante l'attività nel settore telecomunicazioni, specialmente importante per quanto attiene ai mercati esteri. L'accordo, che prevede un coordinamento produttivo e commerciale, riconosce alla Italtel il ruolo di leader nella commutazione, e in particolare l'azienda del gruppo Iri, che recentemente ha mutato la sua denominazione dalla precedente Sit-Siemens, continuerà i suoi programmi di sviluppo del sistema completamente a stato solido Proteo, servendosi del contributo tecnico Telettra. Quest'ultima, d'altro canto, assume la guida nei sistemi di trasmissione ove ha acquisito una tecnologia di punta. Nella presenza sul mercato internazionale, le due aziende si rappresenteranno secondo le rispettive funzioni guida, così potendo meglio contrastare la concorrenza di altri Stati che nelle telecomunicazioni offrono un fronte comune delle proprie imprese sia pubbliche che private.

* *

Il fatturato della Honeywell Italia ha toccato, per il 1980, i 256 miliardi di lire. L'aumento del 32% rispetto all'anno scorso è dovuto, in quasi uguale percentuale, alle vendite interne e alle esportazioni. Tra gli eventi salienti del 1980 si sono avuti: l'avvio della produzione e delle consegne del nuovo elaboratore DPS4, in 500 esemplari destinati al mercato italiano e estero, e il crescente successo delle stampanti seriali a matrice. Le spese totali di ricerca e progettazione della Honeywell Italia sono salite a 19,9 miliardi di lire nel 1980, mentre il personale ha raggiunto le 4.252 unità.

Le attività dell'ENEL nel 1979

La relazione annuale dell'ENEL per il 1979 offre la consueta messe di notizie, dalla quale togliamo i dati più salienti. Purtroppo le attività si accompagnano ad un complesso di fattori negativi, dovuti a cause internazionali, comuni a tanti altri paesi, ma anche a deprecabili cause nazionali, che intralciano le più importanti prospettive di sviluppo, tanto da far prevedere gravi crisi per i prossimi anni e forse anche oltre.

La produzione italiana di energia elettrica è stata, nel 1979, di circa 180.600 milioni di kWh (*), con un incremento del 3,2% rispetto a quella dell'anno precedente, che fu di 175.041 milioni di kWh. L'ENEL vi ha contribuito con 140.500 milioni di kWh (77,8%), gli autoproduttori con 33.500 milioni di kWh (18,5%), le aziende municipalizzate e le imprese minori con 6.600 milioni di kWh (3,7%). Le aziende municipalizzate, in numero di 160, operano prevalentemente nelle zone urbane e suburbane di diverse città: nel settore industriale, le aziende che producono in proprio energia elettrica sono circa 600; le imprese minori coprono una piccolissima parte del fabbisogno totale. All'ENEL è affidato l'esercizio del sistema elettrico nazionale, che comprende gli interscambi con l'estero, l'utilizzazione dei giacimenti di vapore endogeno, la produzione dell'energia nucleare e lo sviluppo dell'elettrificazione rurale.

Il 1979 è stato un anno favorevole per l'andamento idrologico: la produzione nazionale da fonte idraulica è stata di circa 48.100 milioni di kWh (47.413 milioni di kWh nel 1978). Alla produzione hanno contribuito gli impianti ad acqua fluente per 14.200 milioni di kWh, gli impianti di modulazione e regolazione per 33.900 milioni di kWh: di questi, 2.265 milioni di kWh da accumulazione per pompaggio (1.921 nel 1978).

La produzione termica è stata di circa 132.500 milioni di kWh, con un aumento del 3,8% rispetto a quella del 1978 (127.628 milioni di kWh): 127.400 milioni di kWh (+ 5,8% rispetto al 1978) sono stati forniti dalle centrali alimentate con combustibili fossili; gli impianti geotermoelettrici hanno prodotto 2.500 milioni di kWh (press'a poco come nel 1978); gli impianti nucleari hanno prodotto 2.600 milioni di kWh (- 41% rispetto al 1978).

La tabella I indica lo sviluppo della produzione annuale di energia elettrica nell'ultimo ventennio e il contributo delle varie fonti energetiche.

Gli scambi di energia elettrica con l'estero sono stati di 7.560 milioni di kWh in importazione e di 2.167 milioni di kWh in esportazione. Il saldo, di 5.393 milioni di kWh in importazione, ha superato di 3.267 milioni quello del 1978 (2.126 milioni di kWh).

La figura 1 illustra questi dati. Gli scambi, si ricorda, rientrano negli scopi dell'UCPTE (Unione per il Coordinamento della Produzione e del Trasporto dell'Energia elettrica) formata dai Paesi dell'Europa occidentale con il collegamento in parallelo delle loro reti che, nell'inverno 1979-1980 hanno raggiunto la potenza massima di 188 milioni di kW eserciti in parallelo.

Nel 1979, l'energia elettrica destinata al consumo interno italiano è stata di 186.000 milioni di kWh, compresi i saldi con l'estero. 11.100 milioni di kWh sono stati consumati per i servizi interni di centrale e per pompaggi. Per l'utenza sono rimasti, quindi, disponibili, al lordo delle perdite di trasmissione, trasforma-

(*) Dati provvisori ed arrotondati.

Notizie e Informazioni

TAB. I — Produzione di energia elettrica in Italia negli anni dal 1959 al 1979 ripartita per fonti energetiche primarie.

Anno	Idroelettrica		Termoelettrica tradizionale		Geotermoelettrica		Nucleotermoelettrica		Totale	
	milioni di kWh	%	milioni di kWh	%	milioni di kWh	%	milioni di kWh	%	milioni di kWh	%
1959	38 398	77,8	8 873	18,0	2 079	4,2	—	—	49 350	100,0
1960	46 106	82,0	8 030	14,3	2 104	3,7	—	—	56 240	100,0
1961	41 982	69,3	16 291	26,9	2 292	3,8	—	—	60 565	100,0
1962	39 264	60,5	23 249	35,8	2 346	3,7	—	—	64 859	100,0
1963	46 107	64,6	22 487	31,5	2 427	3,4	323	0,5	76 739	100,0
1964	39 328	51,3	32 482	42,3	2 527	3,3	2 402	3,1	71 344	100,0
1965	43 008	51,8	33 874	40,8	2 576	3,1	3 510	4,3	82 968	100,0
1966	44 321	49,3	39 176	43,5	2 633	2,9	3 863	4,3	89 993	100,0
1967	42 949	44,4	48 118	49,7	2 610	2,7	3 152	3,2	96 829	100,0
1968	43 447	41,8	55 264	53,1	2 694	2,6	2 576	2,5	104 011	100,0
1969	42 001	38,1	64 002	57,9	2 765	2,5	1 679	1,5	110 447	100,0
1970	41 300	35,2	70 222	59,8	2 725	2,3	3 176	2,7	117 423	100,0
1971	40 019	32,1	78 812	63,1	2 664	2,1	3 365	2,7	124 860	100,0
1972	42 715	31,6	86 338	63,8	2 582	1,9	3 626	2,7	135 261	100,0
1973	39 125	26,9	100 771	69,2	2 480	1,7	3 142	2,2	145 518	100,0
1974	39 346	26,4	103 647	69,6	2 502	1,7	3 410	2,3	148 905	100,0
1975	42 576	28,9	98 474	66,8	2 483	1,7	3 800	2,6	147 333	100,0
1976	40 943	25,0	116 277	71,1	2 523	1,6	3 807	2,3	163 550	100,0
1977	52 726	31,7	107 933	64,8	2 501	1,5	3 385	2,0	166 545	100,0
1978	47 413	27,1	120 706	69,0	2 494	1,4	4 428	2,5	175 041	100,0
1979 (*)	48 100	26,6	127 400	70,6	2 500	1,4	2 600	1,4	180 600	100,0

(*) Cifre provvisorie ed arrotondate.

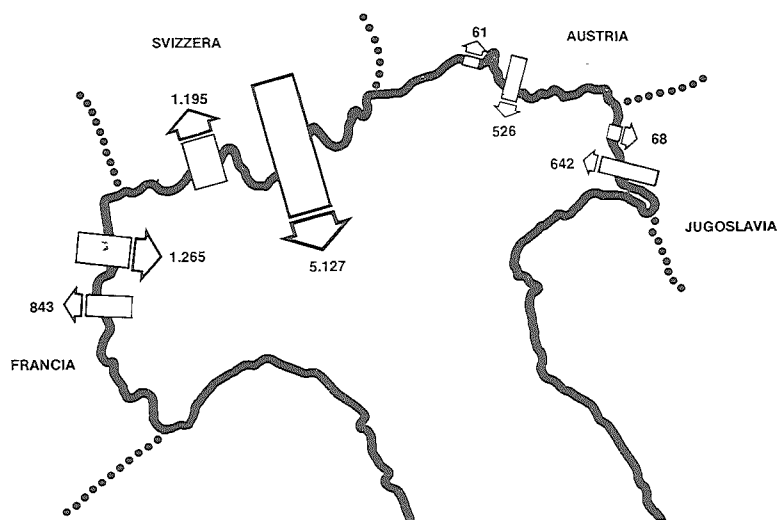


Fig. 1. — Scambi di energia con l'estero nel 1979 (milioni di kWh).

TAB. II — Consumi di energia elettrica in Italia negli anni dal 1959 al 1979 (milioni di kWh).

Anno	Energia destinata al consumo interno (A)	Servizi interni di centrale (B)	Energia per pompaggi (C)	Consumi al lordo delle perdite (D = A-B-C)
1959	49 539	929	355	48 255
1960	56 112	958	405	54 749
1961	60 733	1 205	403	59 125
1962	66 128	1 805	469	63 854
1963	72 643	1 621	513	70 509
1964	77 741	2 120	509	75 111
1965	83 299	2 313	565	80 421
1966	90 835	2 872	870	87 093
1967	98 739	3 280	882	94 577
1968	106 127	3 762	1 169	101 196
1969	112 297	4 118	1 197	107 612
1970	121 388	4 580	1 350	115 457
1971	126 521	5 096	1 379	120 046
1972	135 461	5 583	1 970	127 908
1973	146 397	6 415	2 320	137 662
1974	151 198	6 639	2 231	142 328
1975	149 914	6 398	2 255	141 261
1976	164 638	7 336	2 564	154 738
1977	169 322	6 938	2 255	160 129
1978	177 167	7 627	2 765	166 775
1979 (*)	186 000	7 900	3 200	174 900

(*) Cifre provvisorie ed arrotondate.

zione e distribuzione, 174 900 milioni di kWh, con un aumento del 4,9% rispetto al 1978.

Nella tabella II sono elencati i consumi di energia elettrica in Italia nell'ultimo ventennio: dai dati si deduce un tasso composto medio annuo di circa il 6,7%, al quale corrisponde il raddoppio ogni 10,8 anni circa.

La figura 2 indica, con i suoi tre grafici, i diagrammi di carico rilevati nel terzo mercoledì del mese di dicembre (considerato rappresentativo del giorno di massima richiesta) per i tre anni 1969, 1978 e 1979. Come si vede, i tre diagrammi mostrano un andamento simile nei tre anni ed è invece aumentato il valore della massima punta di potenza richiesta.

La figura 3 mostra la ripartizione dei consumi finali — cioè al netto delle perdite di trasmissione e di distribuzione — nelle regioni d'Italia: i dati si riferiscono al 1978, ultimo anno al quale si riferiscono le statistiche regionali.

La figura 4 mostra, per il 1978 e per il 1968, i consumi per abitante: come si vede, nel decennio, essi sono molto aumentati, e lo sono in misura maggiore nelle regioni a consumi più bassi, il che indica una evoluzione verso una più equilibrata distribuzione in tutto il Paese, come, del resto, è indicato per i consumi delle aree multiregionali e globali, pure riportati in figura (1978/68: Italia + 54%; Nord + 39%; Centro + 66%, Meridione e Isole + 92%).

Nella graduatoria della produzione di energia elettrica dei dodici paesi maggiori produttori del mondo, l'Italia è al nono posto: essa concorre al 2,3% alla produzione mondiale e col 15% circa a quella della Comunità Europea: è però al 13° posto nella scala dei consumi « pro capite » dei paesi industrializzati (tabella III).

Per quanto riguarda l'ENEL, la sua produzione globale di energia elettrica è stata di 140 530 milioni di kWh (+ 3,4% rispetto ai 135 896 milioni di kWh prodotti nel 1978): 35 074 milioni di kWh di produzione idroelettrica (34 843 milioni di kWh nel 1978: + 0,7%): 2 628 milioni di kWh (4 428 milioni nel 1978: — 41%)

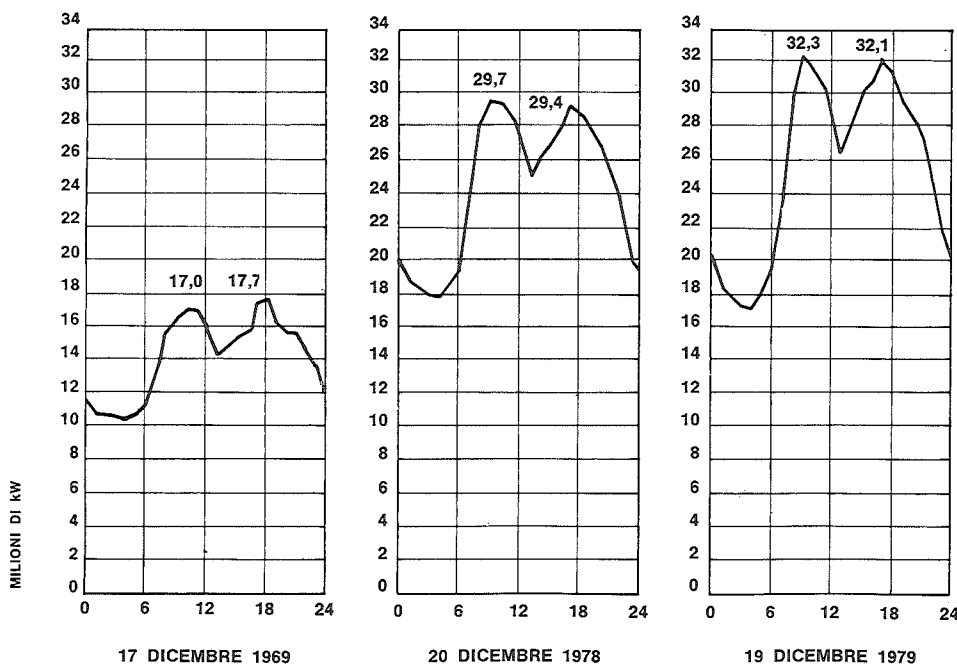


Fig. 2. — Andamento del carico orario nel terzo mercoledì di dicembre degli anni 1969, 1978 e 1979.

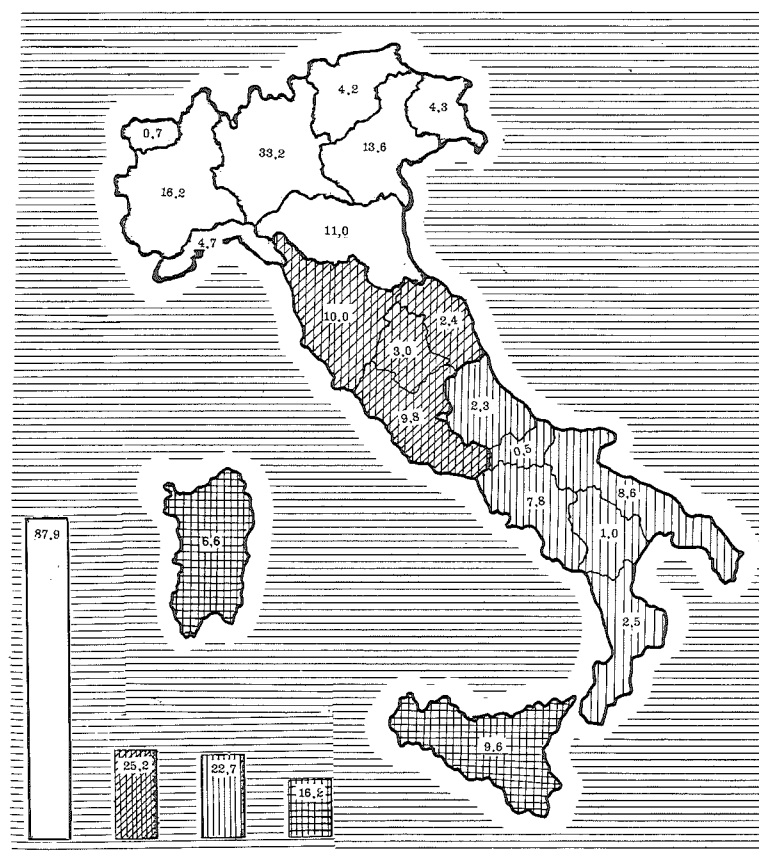


Fig. 3. — Consumi di energia elettrica nelle regioni italiane nel 1978 (miliardi di kWh).

TAB. III - Consumi pro-capite di energia elettrica in alcuni dei principali paesi industrializzati nel 1978.

Paese	Consumi pro-capite (kWh per abitante)	Paese	Consumi pro-capite (kWh per abitante)
Norvegia	17 070	Cecoslovacchia	3 989
Canada	12 311	URSS	3 940
Svezia	9 831	Francia	3 842
Stati Uniti	9 602	Polonia	2 751
Germania Occ.	5 194	Italia	2 679
Svizzera	5 126	Spagna	2 240
Giappone	4 552	Jugoslavia	1 940
Gran Bretagna	4 396	Grecia	1 816

TAB. IV - Produzione di energia elettrica degli impianti dell'ENEL.

Produzione degli impianti	1978		1979		Variazioni del 1979 sul 1978 %
	milioni di kWh	%	milioni di kWh	%	
Idroelettrici	35 074	24,9	34 843	25,6	+ 0,7
Termoelettrici (tradizionali)	100 328	71,4	94 131	69,3	+ 6,6
Geotermoelettrici	2 500	1,8	2 494	1,8	+ 0,2
Nucleotermoelettrici	2 628	1,9	4 428	3,3	- 40,7
Totale	140 530	100,0	135 896	100,0	+ 3,4

di produzione nucleotermoelettrica: la diminuzione è dovuta all'arresto, per lavori, delle centrali di Trino Vercellese e del Garigliano; 2 500 milioni di kWh di produzione geotermoelettrica, praticamente stazionaria.

La produzione termoelettrica tradizionale è aumentata del 6,6%, dai 94 131 milioni di kWh del 1978 ai 100 328 milioni di kWh del 1979. Rispetto al 1978, il consumo di olio combustibile è aumentato del 2,1%: il consumo di carbone è aumentato dell'80% arrivando a 3,6 milioni di tonnellate.

La produzione da olio combustibile e da altri derivati dal petrolio nel 1979 ha ancora rappresentato il 58% della produzione termoelettrica tradizionale.

La tabella IV riassume i dati principali tra quelli ora esposti.

Alla fine del 1979, la potenza efficiente lorda degli impianti di generazione dell'ENEL ammontava a 36,1 milioni di kW (tab. V): alla stessa data, quella degli impianti idroelettrici risultava di 12,4 milioni di kW, la produttività media annua ammontava a 34 993 milioni di kWh e l'energia invasata nei serbatoi stagionali era di 5 565 milioni di kWh.

Sempre alla fine del 1979 la potenza efficiente lorda degli impianti termoelettrici tradizionali ammontava a 21,8 milioni di kW: durante l'anno la disponibilità media era stata di 6 622 ore; il consumo specifico netto era risultato di 2 329 kcal/kWh, equivalente al consumo di olio combustibile tipo di 233,9 grammi per kWh prodotto: valore che pone le centrali termiche dell'ENEL tra quelle più efficienti del mondo.

Gli impianti nucleari di Trino, di Latina e del Garigliano, che, complessivamente hanno la potenza efficiente lorda di 577 000 kW, hanno avuto una disponibilità

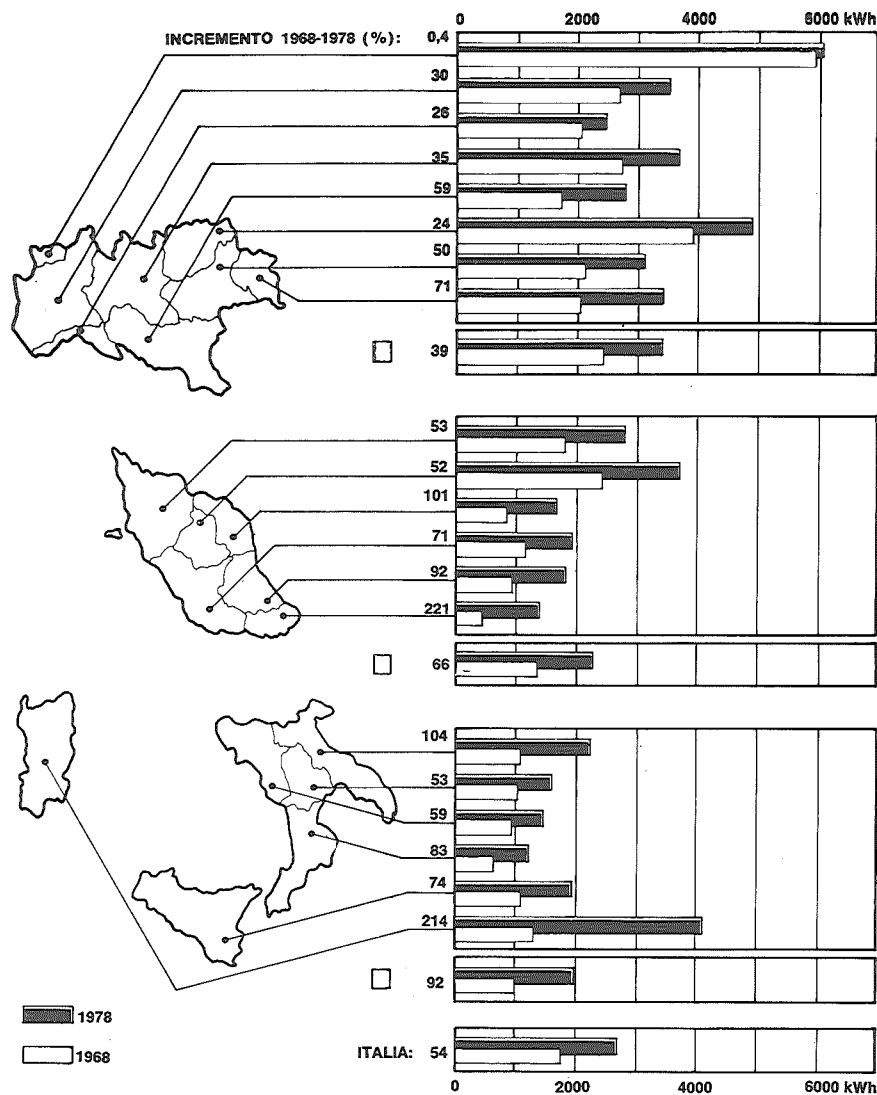


Fig. 4. — Consumi pro-capite di energia elettrica nelle regioni italiane nel 1968 e nel 1978.

media di appena 3 539 ore a causa delle fermate degli impianti del Garigliano e di Trino. L'impianto di Caorso, da 860 000 kW lordi, ha funzionato al 50% ed ha

TAB. V - Impianti di generazione dell'ENEL e italiani al 31 dicembre 1979.

Impianti	Potenza efficiente lorda	
	ENEL	ITALIA (*)
	migliaia di kW	
Idroelettrici	12 381	15 679
ad acqua fluente	1 874	2 737
a bacino, a serbatoio e di pompaggio	10 507	12 942
Termoelettrici	23 710	30 900
a vapore	20 756	27 730
turbogas	1 077	1 293
nucleari	1 437	1 437
geotermici	440	440
Totale	36 091	46 579

(*) Dati provvisori.

prodotto oltre 1 miliardo di kWh. E' recente l'inizio del funzionamento a pieno carico.

Gli impianti geotermoelettrici, la cui potenza efficiente lorda è di 440 000 kW, hanno fatto registrare un consumo specifico medio di vapore di 11,3 kg per kWh prodotto.

La tabella V reca, oltre ai dati relativi all'ENEL, quelli che riguardano il complesso degli impianti italiani.

La produzione netta dell'ENEL destinata al consumo, tolta dall'energia complessiva prodotta quella assorbita dai servizi ausiliari delle centrali e dai pompaggi, è risultata, nel 1979, di 131 000 milioni di kWh. I dati relativi al bilancio complessivo sono riassunti nella tabella VI e nella figura 5.

Alla fine del 1979, le utenze servite dall'ENEL erano 25 143 829, con un incremento, rispetto al 1978, di circa 485 000 (+ 1,9%). L'ENEL alimenta circa il 90% dell'utenza italiana.

L'energia fatturata è stata di 128 619 milioni di kWh: di questi, 122 280 milioni di kWh sono stati fatturati direttamente ai consumatori.

Questi dati sono riassunti nella tab. VII.

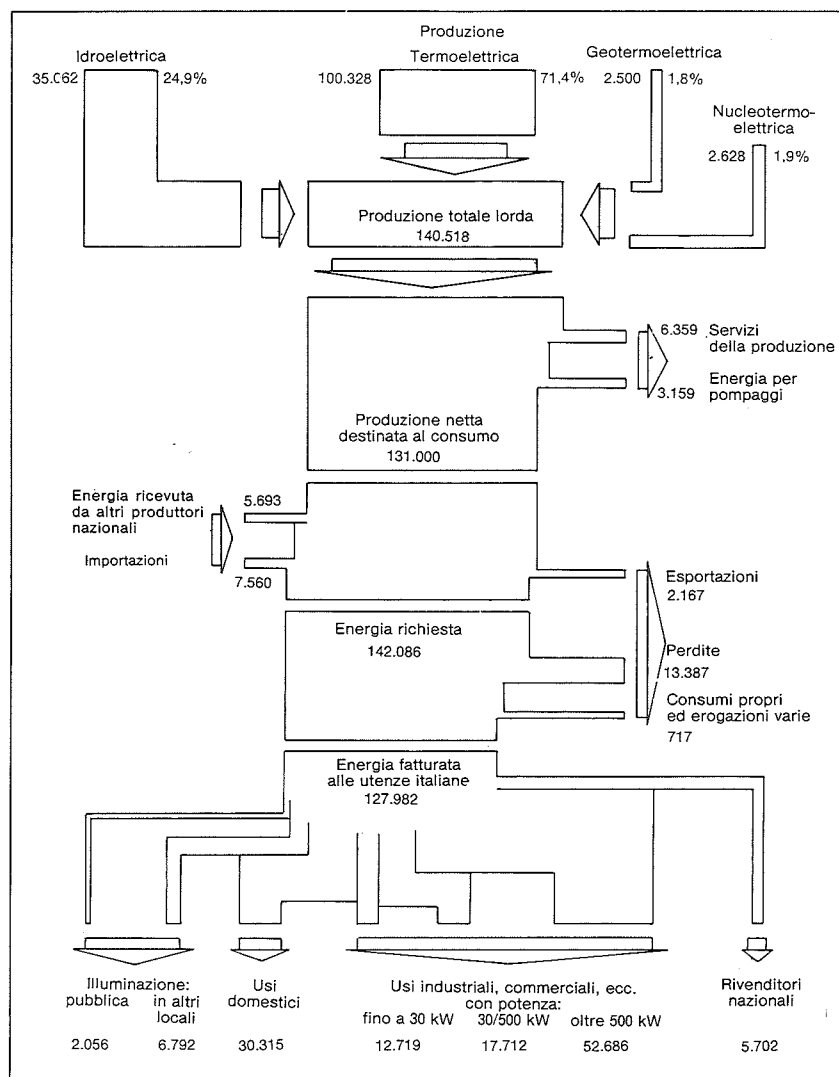


Fig. 5. — Bilancio dell'energia dell'ENEL nel 1979 (milioni di kWh).

TAB. VI — Bilancio dell'energia dell'ENEL nel 1979 (1)

	milioni di kWh
Produzione	
idroelettrica	35 062
termoelettrica tradizionale	100 328
geotermoelettrica	2 500
nucleotermoelettrica	2 628
Produzione totale lorda	140 518
Energia destinata:	
ai servizi ausiliari della produzione	6 359
ai pompaggi	3 159
produzione netta destinata al consumo	131 000
Energia ricevuta da altri produttori nazionali	5 693
Energia importata	7 560
Totale energia richiesta	144 253
Energia esportata	2 167
Consumi propri dell'ENEL (2)	425
Perdite	13 387
Energia ceduta a titoli vari	292
Energia fatturata in Italia	127 982

(1) I dati si riferiscono agli impianti e alle imprese effettivamente integrati nell'ENEL al 31-12-1979.

(2) In questa voce sono compresi anche i consumi dei cantieri di costruzione dell'ENEL.

TAB. VII — Numero delle utenze servite ed energia fatturata dall'ENEL nel 1979.

Categoria di utenza	Utenze al 31-12-1979	Energia fatturata
	Numero	milioni di kWh
Illuminazione pubblica	54 579	2 056
Illuminazione privata in locali diversi dalle abitazioni	3 920 259	6 792
Usi domestici (di cui a condizione agevolate entro i primi 150 kWh/mese)	18 119 921 (17 302 450)	30 315 (19 272)
Usi industriali, commerciale ed agricoli con potenza:		
— fino a 30 kW	2 976 975	12 719
— da oltre 30 kW a 500 kW	66 764	17 712
— oltre 500 kW	5 148	49 134
Ferrovie dello Stato (trazione)	—	3 552
Totale utenza diretta	25 143 646	122 280
Rivenditori nazionali	183	5 702
Forniture all'estero	—	637
Totale generale	25 143 829	128 619

Aspetti di rilievo della gestione

Nel 1979, l'ENEL ha introdotto un piano di emergenza per la sicurezza del servizio elettrico che prevedeva una rotazione del rischio di interruzione della fornitura tra gli utenti. Tale rischio è in notevole aumento, dati gli esigui margini esistenti tra la potenza degli impianti di produzione ed il sostenuto aumento della domanda. I nuovi impianti, che potrebbero porre riparo a questo stato di cose, sempre più preoccupante, sono bloccati o ritardati dalle note opposizioni.

Gli squilibri tra domanda e produzione, se improvvisi, sono fronteggiati con dispositivi automatici, che tolgono l'alimentazione alle aree in crisi, ovviamente senza preavviso e per un tempo indeterminato: ma, se previsti, anche con breve anticipo, possono essere corretti togliendo l'alimentazione a parte dell'utenza, secondo il piano sopra citato; questo prevede la possibilità di interruzione della fornitura di energia per un'ora e mezzo alla settimana, secondo «turni di rischio», alle utenze domestiche, suddivise a scacchiera in 20 gruppi su tutto il territorio nazionale.

Nell'inverno 1979/80 condizioni climatiche e meteorologiche favorevoli hanno consentito di limitare a due sole occasioni, in Sardegna ed in Puglia, l'applicazione del piano d'emergenza. Questo rimane tuttavia in vigore, per gli esercizi avvenire.

Nel 1979, l'attività dell'ENEL ha avuto un'ulteriore espansione nell'energia fatturata, nella consistenza degli impianti, negli utenti serviti e nel livello degli investimenti. La tabella VIII riassume i dati più significativi e li mette a confronto con quelli corrispondenti relativi agli anni 1978 e 1969. Si rileva dalla tabella che, nell'anno 1979, il personale è aumentato di meno di 1 000 unità: delle 114 339 unità, 72 500 sono impiegate nelle attività di distribuzione, 30 300 in quelle di produzione, le altre in attività diverse (direzioni, centri di costruzione e centri di ricerche). Si può rilevare anche che, nel decennio 1969-1979, i kWh venduti per addetto sono passati da 664 000 a oltre 1 125 000, e che gli utenti serviti sono passati da 163 a 193, come conseguenza della continua razionalizzazione dei servizi.

Gli investimenti dell'ENEL, riportati in tabella e ammontati a 1 879 miliardi di lire nel 1979, sono pari a circa il 31% dei ricavi complessivi dell'Ente e a circa il 13% degli investimenti nazionali in installazioni industriali.

La figura 6 mostra l'andamento, a moneta corrente, nel periodo 1963-1979, dell'indice dei prezzi del prodotto interno lordo, e degli indici del prezzo e del costo del kilowattore. A parte, indica l'andamento del prezzo e del costo del kilowattore a moneta costante. Per tutti, sono stati assunti uguali a 100 i valori del 1963. Come

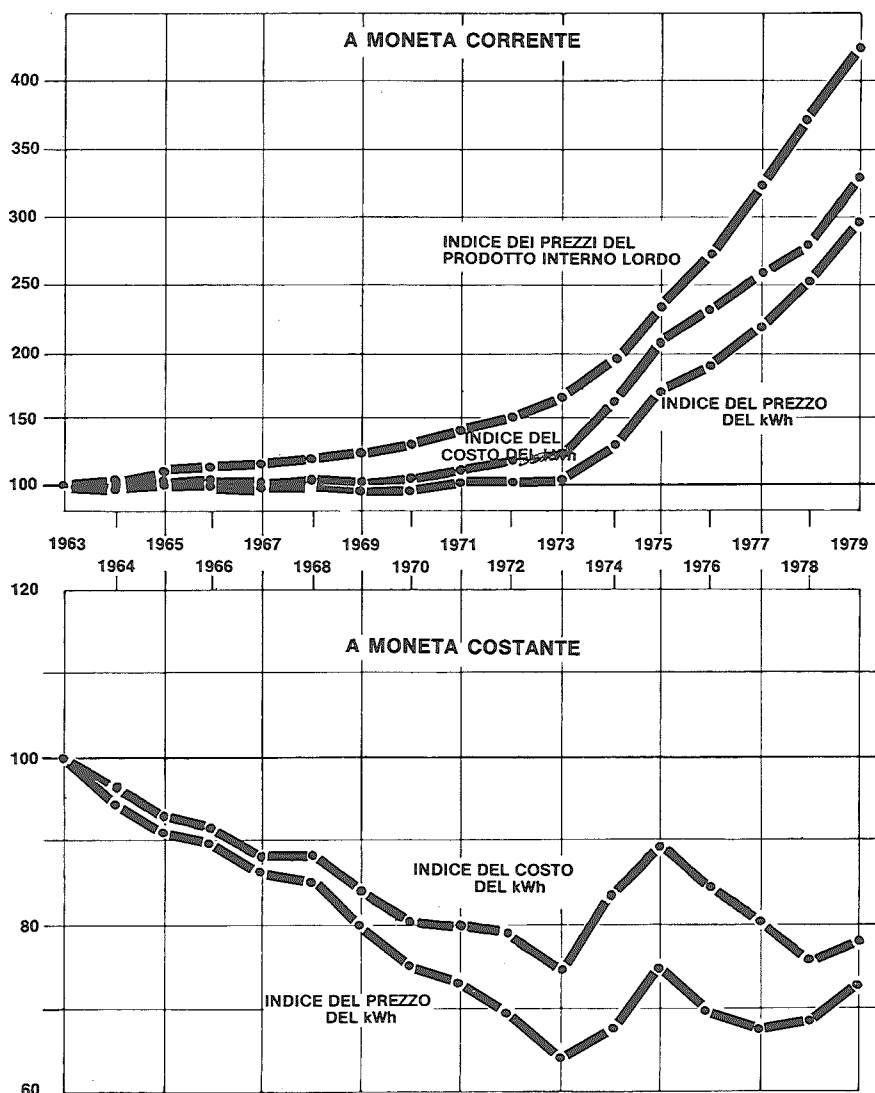


Fig. 6. — Confronto fra gli indici del prezzo e del costo medio del kWh dell'ENEL nel periodo 1963-1979 (1963 = 100).

Notizie e Informazioni

TAB. VIII — Principali dati di gestione dell'ENEL.

Anni		1979	1978	1969
Vendite di energia elettrica	miliardi di kWh	128,6	121,2	68,7
Potenza efficiente delle centrali	milioni di kW	36,1	34,6	20,7
Utenti serviti	milioni	22,1	21,7	16,9
Personale	unità	114 339	113 591	103 399 (*)
Imprese integrate nell'ENEL	numero	1 202 (**)	1 196 (**)	1 077
Ricavo complessivo	miliardi di lire	6 061	4 776	1 049
Immobilizzazioni tecniche (***)	miliardi di lire	18 568	16 822	5 639
Investimenti	miliardi di lire	1 879	1 615	492
Saldo economico	miliardi di lire	— 652	— 539	—
Oneri finanziari	miliardi di lire	1 168	1 041	222
	in % dei ricavi	19,3	21,8	21,2

(*) Incluso il personale di imprese che eseguiva lavori in appalto oggi svolti nell'ambito dell'ente.

(**) Non è compresa una azienda il cui decreto di trasferimento all'ENEL è stato annullato ma che non è stata ancora

riconsegnata.

(***) Al lordo degli ammortamenti. I valori indicati per gli anni 1979 e 1978 tengono conto della rivalutazione monetaria effettuata secondo i criteri della Legge n. 576 del 2-12-1975.

si vede, il prezzo di vendita dell'energia è sempre stato inferiore al costo che, a sua volta, si è mantenuto inferiore, col suo indice, a quello degli altri prodotti. L'andamento del costo e del prezzo a moneta costante testimonia poi, col suo continuo decrescere, l'esito dell'impegno dell'ENEL a migliorare la produttività degli impianti, compatibilmente con gli effetti dell'aumento del prezzo dei prodotti petroliferi, manifestatisi dal 1973 al 1975 e, successivamente, a partire dal 1977.

Un importante aspetto della gestione dell'ENEL riguarda il miglioramento dell'efficienza energetica del sistema produttivo-distributivo; due dati: il consumo specifico del sistema termoelettrico di generazione, passato dalle 2 613 kcal/kWh del 1963 alle 2 329 kcal/kWh del 1979 (già citate), e le perdite di trasmissione e di distribuzione, passate, in valore percentuale, dal 12,2% del 1963 al 9,5% del 1979.

Tra gli aspetti positivi della gestione, si deve annoverare l'attività di consulenza in campo internazionale, che si esplica principalmente nel settore delle reti elettriche, degli impianti di generazione e della geotermia, nell'America latina, in Africa ed in Asia.

I nuovi impianti ENEL entrati in servizio nel 1979

Durante il 1979 sono stati messi in servizio nuovi impianti di generazione per complessivi 1 163 000 kW. Essi sono elencati nella tabella IX.

Nel settore idroelettrico sono entrate in servizio quattro unità: la prima, da 80 000 kW di generazione e di pompaggio, nell'impianto del Taloro (bacino del Tirso, provincia di Nuoro); la seconda, da 60 000 di sola generazione, nella centrale di Timpagrande, nella Sila; la terza, da 5 000 kW, nell'impianto di Bardonecchia (derivazione Melezet); la quarta, da 8 000 kW, nella centrale di Ponte Annibale.

Nel settore termoelettrico, sono entrate in servizio due unità, della taglia unificata di 320 000 kW: una nella centrale di Termini Imerese (4ª sezione); l'altra, nella centrale di Priolo Gargallo (Siracusa) come 1ª sezione.

Quattro sono state le unità turbogas: tre della taglia di 90 000 kW: Alessandria 1ª sezione, Maddaloni (Caserta) 4ª sezione, Pietrafitta (Perugia), 1ª sezione; una, della taglia di 70 000 kW (Fiumicino).

Nel settore geotermoelettrico, sono entrati in servi-

TAB. IX — I nuovi impianti di generazione dell'ENEL entrati in servizio nel 1979.

Nome dell'impianto	Potenza efficiente kW
Impianti idroelettrici	
Bardonecchia (deriv. Melezet) (¹)	5 000
Ponte Annibale	8 000
Taloro unità 1	80 000
Timpagrande unità 1 (²)	60 000
Impianti a vapore di tipo tradizionale	
Priolo Gargallo 1ª sezione (³)	320 000
Termini Imerese 4ª sezione (⁴)	320 000
Impianti turbogas:	
Alessandria 1ª sezione	90 000
Fiumicino	70 000
Maddaloni 4ª sezione	90 000
Pietrafitta 1ª sezione	90 000
Impianti geotermoelettrici	
Radicondoli 1ª e 2ª sezione	30 000
Totale	1 163 000

(¹) Sostituisce una potenza uguale.

(²) La potenza efficiente delle tre unità sarà pari a 191 000 kW al lordo di una potenza preesistente di 105 000 kW.

(³) Già Melilli 1ª sezione.

(⁴) Già Termini Imerese Ponente 1ª sezione.

zio due gruppi da 15 000 kW nell'impianto di Radicondoli (Siena).

Sulla rete di trasmissione, sono state messe in servizio nuovi elettrodotti a 220 e a 380 kV, per complessivi 312 km di terne, 110 km di terne di nuovi elettrodotti a 120 e 150 kV e una ulteriore potenza di trasformazione di oltre 3 milioni di kVA, in stazioni nuove o ampliate (escluse le unità installate nei centri di produzione).

Nel settore della distribuzione, l'attività costruttiva ha interessato una potenza di trasformazione di 1,5 milioni di kVA in cabine secondarie. Sono stati costruiti 366 km di linee ad alta tensione (40-150 kV), 9 100 km di linee a media tensione e oltre 22 000 km di linee

TAB. X — I nuovi impianti di trasmissione e di distribuzione.

IMPIANTI DI TRASMISSIONE

247 km di terne in nuovi elettrodotti a 380 kV
65 km di terne in nuovi elettrodotti a 220 kV
110 km di terne in nuovi elettrodotti a 120-150 kV
3 100 000 kVA di potenza di trasformazione in stazioni nuove o ampliate (*)

IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE

366 km di elettrodotti ad alta tensione
9 119 km di elettrodotti a media tensione
22 364 km di elettrodotti a bassa tensione
1 543 000 kVA di potenza di trasformazione in cabine primarie
1 492 000 kVA di potenza di trasformazione in cabine secondarie

(*) Sono escluse le stazioni annesse alle centrali di generazione, il valore indicato è al lordo di recuperi da altre stazioni (100 000 kVA).

a bassa tensione. Sono stati infine eseguiti circa 2,3 milioni di allacciamenti per nuove forniture, subentri, modifiche e riattivazioni. La tabella X riassume i dati relativi alle reti di trasmissione e di distribuzione.

Di alcune di queste realizzazioni abbiamo dato qualche notizia nelle note dell'anno scorso. Delle altre non ancora illustrate diamo qui qualche cenno.

Impianto idroelettrico di Timpagrande

Rientra nel progetto di ristrutturazione della utilizzazione dei bacini del Neto, del Savuto e del Tacina per un impiego multiplo delle acque. Il sistema idroelettrico con i serbatoi di testa dell'Arvo e dell'Ampollino, le cui dighe furono costruite tra il 1922 ed il 1931, comprende le tre centrali di produzione di Orichella, di Timpagrande e di Calusia, e si sviluppa tra le quote di 1271 e di 103 metri s.l.m.. La ristrutturazione degli impianti riguarda principalmente le prime due centrali e un complesso di opere necessarie per la produzione di energia e per soddisfare i fabbisogni irrigui, industriali e civili.

Il nuovo schema di utilizzazione prevede: 1) di lasciare invariato il terzo salto, di Calusia; 2) di raddoppiare la potenza efficiente dei due primi salti, di Orichella e di Timpagrande; 3) di creare una funzione di pompaggio e di modulazione con un nuovo serbatoio, di Migliarite. Per i fabbisogni idrici, gli impianti silani renderanno disponibili 24,3 milioni di m³ di acqua nel Tacina e 82,5 milioni nel Neto tra maggio e settembre, e 57,2 milioni di m³ nel Neto tra ottobre e aprile.

La centrale di Timpagrande è alimentata dal bacino di modulazione di Orichella, situato allo scarico della centrale omonima e collegato col bacino di modulazione di Migliarite e con la presa sul medio corso del Neto per il tramite di un complesso gallerie di derivazione - pozzi piezometrici - condotte forzate che raggruppano derivazioni preesistenti. La nuova condotta, per il tramite di un distributore, alimenta i tre gruppi Pelton-alternatore ad asse verticale da 75 000 kVA situati in caverna.

Il complesso dei due impianti di Orichella (in avanzata costruzione) e di Timpagrande, a lavori ultimati, avrà la potenza efficiente di 320 000 kW e una producibilità naturale di 637 milioni di kWh/anno.

Gli impianti preesistenti avevano la potenza di 158 000 kW e la producibilità di 588 milioni di kWh/anno. La nuova funzione di pompaggio permetterà una ulteriore producibilità di 40 milioni di kWh/anno.

Centrale termoelettrica di Priolo Gargallo (Siracusa)

Nell'agosto 1979 è entrata in servizio la prima delle due sezioni da 320 000 kW dell'impianto di Priolo Gargallo (precedentemente denominato di Melilli).

Le unità sono del tipo unificato dall'ENEL.

Nel generatore, della potenzialità di 1 050 t/ora di vapore, si possono bruciare sia olio combustibile, sia gas naturale. Il combustibile viene trasportato con oleodotto dal porto di Siracusa alla raffineria e, quindi, alla centrale.

Per il raffreddamento dei condensatori si utilizza l'acqua del mare prelevata a 700 metri e restituita a 35 metri dalla costa.

Unità turbogas

L'unità da 90 000 kW installata a Maddaloni ha completato l'impianto ivi esistente, che comprendeva altre tre unità, del quale abbiamo dato notizie più volte.

Il gruppo da 70 000 kW installato a Fiumicino ha sostituito una precedente unità, ormai obsoleta. Questo nuovo gruppo può essere telecomandato dal centro di dispacciamento di Roma.

Le unità da 90 000 kW installate a Pietrafitta e ad Alessandria sono le prime sezioni di centrali con due unità gemelle e sono state realizzate a tempi da primato.

Le unità turbogas di tipo unificato adottate dall'ENEL possono funzionare sia con gasolio, o distillati leggeri del petrolio, sia con gas naturale. Nel volgere di 30 minuti possono raggiungere il pieno carico da fermo e, in caso di disservizio in rete, possono essere avviate con un motore Diesel.

Impianto geotermoelettrico di Radicondoli

I due gruppi, da 15 000 kW ciascuno, sono del tipo a condensazione e possono essere alimentati con pressione variante tra 5 ed 11 ata, con un consumo specifico di circa 8 kg di vapore/kWh. Essi sono muniti di un compressore assiale per l'estrazione dal condensatore dei gas incondensabili contenuti nel vapore endogeno.

Le due unità sono telecomandabili dalla centrale di Larderello 2.

L'impianto è dotato di torri di raffreddamento del tipo a tiraggio indotto, capaci di raffreddare da 40 °C a 27 °C l'acqua di circolazione (6 000 m³/h per ciascuna unità).

I nuovi impianti di generazione in costruzione e in programma

Alla fine del 1979, la potenza efficiente degli impianti di generazione in corso di realizzazione era di 44 milioni di kW, dei quali 17 in costruzione e 7 comprese nel nuovo programma del 1979.

Difficoltà per ottenere le autorizzazioni hanno ritardato e ritardano i programmi costruttivi dei rimanenti 20 milioni di kW, circa la metà del totale.

Sono ormai a tutti note le cause che ostacolano il rilascio di tali autorizzazioni: il fatto è che in mancanza di queste, i deficit di energia elettrica diventeranno sempre più rilevanti col passare degli anni (circa 100 miliardi di kWh nel 1990), tali da compromettere la economia del Paese.

Nel progetto dei nuovi impianti, l'ENEL ha perseguito l'utilizzazione delle fonti indigene, in primo luogo di quelle idrauliche, per le quali è stato tracciato il programma riassunto nella tabella XI. La potenza complessiva di 750 000 kW (alla quale corrisponde una producibilità di 1,5 ÷ 2,5 miliardi di kWh) è stata valutata prudenzialmente.

L'ENEL persegue anche l'utilizzazione delle fonti geotermiche, portando avanti un vasto piano di ricer-

Notizie e Informazioni

TAB. XI — Impianti idroelettrici dell'ENEL in costruzione o in programma.

Nome dell'impianto	Potenza efficiente	Producibilità media annua lorda		Energia invasabile nei serbatoi	Potenza netta disponibile
		Naturale	da pompaggio		
	kW	Milioni di kWh			kW
ARCO ALPINO (*)					
Quincinetto II	22 000	120	—	—	—
Piastra-derivazione Chiotas	1 065 000	40	1 000	78	1 065 000
Piastra-derivazione Rovina	125 000	150	100	2	125 000
Piedilago	1 000 000	—	1 000	—	1 000 000
Acceglio	18 000	64	—	—	—
Avise	—	16	—	—	4 000
Edolo	1 000 000	224	800	—	950 000
Mera III	8 000	25	—	—	7 000
Cellina Inferiore	47 000	205	—	—	24 000
Amaro	62 000	324	—	—	17 000
ZONE APPENNINICHE E ISOLE					
Laghi Reatini - M.S. Angelo (2ª fase)	45 000	20	43	3	44 000
Piani di Ruschio (1ª fase)	500 000	—	500	—	500 000
S. Giacomo sul Vomano	263 000	10	132	—	263 000
Presenzano	1 000 000	—	1 000	—	1 000 000
Orichella	129 000	233	40	345	76 000
Timpagrande	131 000	404	—	—	71 000
Calusia	50 000	104	—	—	18 000
Albi	31 000	49	—	55	31 000
Solarino	500 000	—	500	—	500 000
Totale parziale	5 996 000(**)	1 988 (**)	5 115	483 (**)	5 695 000
Impianti inseriti nel programma del 1979	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	750 000
Totale	—	—	—	—	6 445 000

(*) Gli impianti di S. Stefano Alto Sarca e Saviner 2 (per complessivi 324 000 kW) sono sospesi dal 1965.

(**) Al lordo delle sottensioni per 287 100 kW di potenza efficiente, 1 050 milioni di kWh di producibilità naturale e 298 milioni di kWh di energia accumulabile nei serbatoi.

che. Gli esperti prevedono, per il 1990, un contributo di 100 000 kW.

La tabella XII riassume il programma per le centrali nucleotermoelettriche, rimasto invariato rispetto all'anno scorso. La tabella XIII riguarda invece le centrali termoelettriche: per quelle a vapore tradizionali è previsto un largo ricorso al carbone. La trasformazione da petrolio a carbone di impianti esistenti fa pure parte del programma, tanto che dai 2 milioni di kW termoelettrici a vapore ricavati, nel 1979, dal carbone, è previsto il passaggio a 20 milioni nel 1990.

Il programma relativo alle centrali nucleari e termo-

elettriche a vapore prevede la produzione contemporanea di energia elettrica e di calore per teleriscaldamento col ricupero degli scarichi. Su questa via si sono orientate anche diverse iniziative locali, con lo scopo di risparmiare combustibile per destinarli ad impieghi più significativi.

La stessa tabella XIII elenca anche gli impianti geotermoelettrici e quelli turbogas, impostati, questi ultimi, per correggere le deficienze di potenza e gli squilibri dovuti ai ritardi.

La figura 7 mostra l'ubicazione degli impianti ai quali si riferiscono le tabelle XI ÷ XIII.

TAB. XII — Impianti nucleari in costruzione o in programma.

Nome dell'impianto	Unità	Potenza unitaria	Potenza complessiva
		Migliaia di kW	
In costruzione			
Montalto di Castro	1 e 2	1 000	2 000
In programma			
Molise	1 e 2	1 000	2 000
Piemonte	1 e 2	1 000	2 000
Lombardia	1 e 2	1 000	2 000
Puglia	1 e 2	1 000	2 000
Friuli-Venezia Giulia	1 e 2	1 000	2 000

(*) Centrali previste dal programma energetico nazionale; quattro delle dodici unità sono subordinate all'impegno del governo di sentire il Parlamento.

I sistemi di trasmissione e di distribuzione

Al 31 dicembre 1979 erano in costruzione 38 linee a 380 kV per complessivi 3 000 km di terne, e 700 km di terne erano in costruzione sulla rete a 220 kV per il completamento di numerosi raccordi. La figura 8 mostra la situazione della rete a 380 kV alla fine dell'anno.

La linea a doppia terna tra Dugale e il Passo di Resia è tuttora avversata dalla Regione Trentino-Alto Adige, con impedimento a proficui scambi tra l'Italia, l'Austria e la Svizzera. Il collegamento Redipuglia - confine con la Jugoslavia, il primo a 380 kV con questo Paese, è stato eseguito secondo i programmi stabiliti.

La realizzazione degli impianti di distribuzione procede normalmente con maggiore elasticità nell'adeguarsi ai fabbisogni.

Notizie e Informazioni



Fig. 7. — Localizzazioni dei nuovi impianti di generazione dell'ENEL.

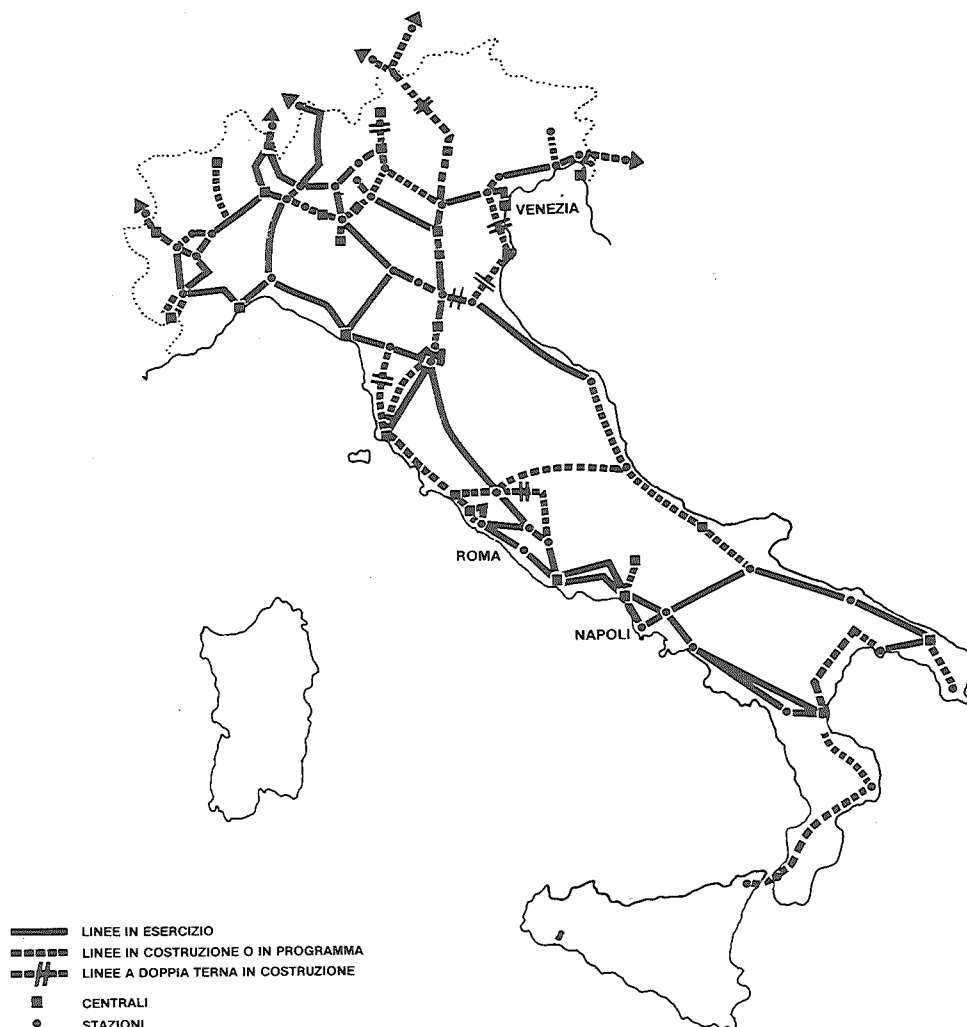


Fig. 8. — Rete ENEL a 380 kV.

Notizie e Informazioni

TAB. XIII — Impianti termoelettrici tradizionali dell'ENEL in costruzione o in programma.

Nome dell'impianto	Sezioni	Potenza disponibile netta unitaria	Potenza netta disponibile
		kW	
IMPIANTI A VAPORE			
Chivasso Levante	1ª e 2ª	300 000	600 000
Tavazzano Nuova	1ª e 2ª	300 000	600 000
Sermide	1ª, 2ª, 3ª e 4ª	300 000	1 200 000
Monfalcone	3ª e 4ª	300 000	600 000
Porto Tolle	1ª, 2ª, 3ª e 4ª	640 000	2 560 000
Piombino	3ª e 4ª	300 000	600 000
Torvaldaliga Nord	1ª, 2ª, 3ª e 4ª	640 000	2 560 000
Termini Imerese	5ª	300 000	300 000
Priolo Gargallo (ex Melilli)	2ª	300 000	300 000
Fiume Santo	1ª e 2ª	150 000	300 000
Lombardia	n. d.	n. d.	600 000
Sardegna I	1ª e 2ª	150 000	300 000
Sardegna II	1ª, 2ª, 3ª e 4ª	300 000	1 200 000
Sicilia	n. d.	n. d.	1 800 000
Siti non definiti			
(Toscana, Abruzzo, Puglia, Calabria)	n. d.	n. d.	9 000 000
IMPIANTI GEOTERMoeLETTRICI			
S. Martino	1 sez.	9 000	} 15 000
La Leccia	1 sez.	8 000	
Lagoni Rossi	1 sez.	8 000	
Molinetto	1 sez.	8 000	
Impianti vari	n. d.	n. d.	100 000
IMPIANTI TURBOGAS			
Pietrafitta	1 sez.	90 000	90 000
Cepagatti	2 sez.	90 000	180 000
Campomarino	1 sez.	90 000	90 000
Galatina	1 sez.	90 000	90 000
Alessandria	1 sez.	90 000	90 000
Carpi	2 sez.	90 000	180 000
Cascina	2 sez.	90 000	180 000
S. Benedetto del Tronto	2 sez.	90 000	180 000
Giugliano	2 sez.	90 000	180 000
Sicilia	n. d.	n. d.	500 000
Totale	—	—	24 395 000

Le attività di ricerca dell'ENEL

Le attività di ricerca dell'ENEL si svolgono in numerosi settori, sia direttamente, ad opera della Direzione Studi e Ricerche, sia attraverso le Università e i tre istituti CESI, CISE ed ISMES, nei quali l'ENEL detiene una partecipazione di maggioranza.

Di esse abbiamo dato notizia attraverso i riassunti delle relazioni annuali, come questo, negli anni passati: si tratta, d'altronde, di iniziative a lungo respiro, i cui risultati vengono in luce ad intervalli più o meno lunghi, con esposizioni più esaurienti di quelle che potrebbero esserne date in brevi riassunti.

Tuttavia, per alcune, il 1979 ha portato al compimento di qualche tappa significativa, che qui ricordiamo in breve.

Trasmissione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica.

Nell'ambito del « Progetto 1 000 kV », sono stati realizzati e provati prototipi dei sostegni delle linee elettriche a 1 000 kV, e sono state approfondite le ricerche sui conduttori e sugli isolamenti.

Nella stazione di Suvereto sono state anche predisposte le infrastrutture per le prove di un autotrasformatore prototipo 1 000/400 kV e di uno spezzone di cavo ad olio fluido.

Nel settore della *distribuzione* si possono citare gli

studi e la realizzazione di prototipi per un sistema di teleconduzione delle reti di distribuzione, con terminale video semigrafico per l'operatore.

Nel campo dell'*utilizzazione* dell'energia elettrica, sono proseguite le sperimentazioni sui veicoli elettrici e, in collaborazione con le industrie interessate, si sono raggiunte concrete realizzazioni.

Sviluppo e dimostrazione nel campo nucleare

La centrale nucleare di Creys-Malville, in Francia, già nota come la prima centrale autofertilizzante di grande potenza (1 200 000 kW), è in stadio avanzato di costruzione e la sua entrata in servizio è prevista per il 1983-84. Essa è equipaggiata con un reattore veloce raffreddato al sodio, derivato dal reattore Phénix da 300 000 kW, ed è realizzata dalla Società NERSA (Centrale Nucléaire Européenne à Neutrons Rapides S.A.) alla quale l'ENEL partecipa finanziariamente nella misura di un terzo.

La partecipazione si estende anche con l'intervento attivo di tecnici, ora nella fase costruttiva e, in seguito, nell'esercizio.

Per quanto riguarda la caldaia nucleare, che è la parte più qualificata e tecnologicamente più avanzata dell'impianto, la partecipazione dell'industria italiana è ancora maggiore.

Anche la costruzione del reattore CIRENE, proto-

tipo da 40 000 kW, era, alla fine del 1979, in uno stadio avanzato. Essa dovrebbe essere attualmente prossima al compimento.

Energia geotermica

La ricerca geotermica dell'ENEL si articola secondo quattro grandi linee: l'approfondimento delle conoscenze delle zone geotermiche già note o in via di esplorazione: l'esplorazione di nuove zone; il miglioramento delle tecniche di prospezione e di coltivazione dei campi geotermici, anche in vista di utilizzazioni diverse dalla produzione di elettricità; lo sviluppo di nuovi metodi per la conversione in energia elettrica dell'energia termica da fluidi endogeni con temperature dell'ordine di 100 °C.

Quest'ultima ricerca viene sviluppata dal CISE in collaborazione col Politecnico di Milano ed è in parte finanziata dalla Comunità Europea. E' stato costruito un impianto sperimentale, della potenza di 25 kW a Larderello.

L'esplorazione profonda nelle aree di Larderello e del Monte Amiata ha portato all'attivazione del pozzo Radicondoli 15 (100 t/h di vapore adatto alla produzione di energia elettrica) nella zona periferica di Travale. Nella zona del Monte Amiata è stato raggiunto un serbatoio, previsto dagli studi geologici alla profondità di 3 000 metri, col pozzo Piancastagnaio 26 (50 t/h di vapore a 300 °C).

In collaborazione con l'ENI, sono proseguite le ricerche nella zona dei Campi Flegrei (Campania) e di Latera (Lazio): qui è stato perforato un pozzo fino a 1 500 metri, che produce 10 t/h di fluido.

L'energia solare

L'ENEL ha avviato un piano per la diffusione dei pannelli solari per produzione di acqua calda ad usi domestici. Mettendo a disposizione degli utenti anticipi finanziari per l'acquisto dei pannelli e consulenti tecnici per l'installazione e l'esercizio potrebbe essere creata nel pubblico una mentalità aperta alla diffusione dei criteri di utilizzazione dell'energia solare.

Sono perseguiti intanto i lavori per la *Centrale solare-elettrica* di Adrano (Catania) della potenza di 1 MW, ormai prossima al compimento. Essa, come è noto, è realizzata da un consorzio di industrie europee, nel quale l'Italia è rappresentata dall'ENEL e dall'Ansaldo, con partecipazione della CEE.

La *conversione diretta solare-elettrica* ha pure compiuto progressi con la sperimentazione di celle ad arseniuro di gallio e alluminio accoppiate a celle di silicio. L'iniziativa procede assieme al CISE.

La Società Phoebus, costituita nel 1977 dal CESI e dal CISE, con lo scopo di razionalizzare le attività di studio e di consulenza, ha avviato la realizzazione di un impianto pilota con lo scopo di perfezionare il calcolo degli impianti di condizionamento solare per edifici.

Notizie varie

Standardizzazione degli azionamenti. - Il 17 novembre 1980 si è svolta a Milano presso l'ANIE, la prima riunione di una Commissione mista UCIREV (Unione Costruttori Italiani di azionamenti per la Regolazione Elettronica di Velocità) e UCIMU (Costruttori Italiani Macchine Utensili) che si propone di giungere, entro il primo semestre 1981, all'emanazione di bozze di proposte per una « Raccomandazione per la preparazione di specifiche tecniche per azionamenti a velocità variabile a tiristori per motori in corrente continua applicati alle macchine utensili (sia per moti di lavoro che per moti di avanzamento) ».

I lavori procederanno con riunioni, a periodicità quindicinale, con la partecipazione di 5 membri designati dall'UCIMU. I coordinatori sono l'ing. Boldrini per l'UCIREV e l'ing. Corradini per l'UCIMU.

* *

L'UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione, piazza Diaz 2, 20123 Milano, tel. 876914 - 8052285, telex 312481 UNI) comunica l'avvenuta pubblicazione del **Supplemento n. 34 Elenco delle pubblicazioni UNI**, aggiornato al 1° luglio 1980. Il prezzo di tale Supplemento, che reca l'elenco delle Norme UNI ed ISO pubblicate dal 1° gennaio 1979 al 1° luglio 1980, è stato fissato in L. 8 400.

L'invio per posta avviene contro rimessa anticipata di L. 9 400, spese postali e di bollo comprese.

L'elenco n. 34 delle Norme UNI, completato dal Supplemento, viene inviato contro rimessa anticipata di L. 23 800, spese postali e di bollo comprese.

Gli acquisti contro assegno sono possibili a prezzo maggiorato delle spese di spedizione.

Calendario

delle manifestazioni scientifiche e tecniche

Notizie più dettagliate sulle manifestazioni sono contenute su « L'Elettrotecnica » (El.) nel fascicolo indicato. Le manifestazioni contrassegnate con l'asterisco sono state inserite o modificate in questo numero.

1981

- 1—7 mar. Milano, Fiera Campionaria. **22ª Mostra-Convegno dedicata al riscaldamento, al condizionamento e all'idrosanitaria.** Organizzazione e informazioni: Mostra Convegno riscaldamento, condizionamento, refrigerazione, idrosanitaria s.r.l., via Fratelli Bressan 2, 20126 Milano, tel. 02-25 79 841.
- *2—3 mar. Berlino Ovest. Seminario sul tema: **Applications of Lasers.** Organizzazione e informazioni: George Washington University. Informazioni: German Convention Service, Joachimstaler Str. 19, D-1000 Berlin 15 (West) (El. 3-1981).
- 3 marzo Southampton. Introductory Course on « **Micro-processing Fundamentals** ». Organizzazione e informazioni: Courses Department, Computational Mechanics Centre, 125 High Street, Southampton SO1 0AA, England.
- 4—6 mar. Southampton. Short Course on « **Shell Analysis using Finite Elements** ». Organizzazione e informazioni: Courses Department, Computational Mechanics Centre, 125 High Street, Southampton SO1 0AA, England.
- 7—16 mar. Parigi. **50° Salone Internazionale dell'Attrezzatura domestica « Arts Ménagers »** 9 e 10 marzo: 21° Giornate internazionali di studio sui problemi del settore degli elettrodomestici, degli articoli casalinghi e degli installatori. Informazioni: Salon International de l'Équipement Domestique « Arts Ménagers », 15 avenue de la Division Leclerc, 92806 Puteaux Cédex (Francia) (El. 11-1980).
- 8—15 mar. Parigi. **Festival International du Son.** 8-10 marzo Giornate professionali. Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-3458651, telex 333448 Prosal.
- 9—11 mar. Monaco di Baviera. **PROZESSRECHNER '81.** GI/GMR/KfK-Fachtagung. Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- *9—11 mar. Berlino Ovest. Seminario sul tema: **Electromagnetic Pulse and its Effects on Systems.** Organizzazione: George Washington University. Informazioni: German Convention Service, Joachimstaler Str. 19 D-1000 Berlin 15 (West) (El. 3-1981).
- *9—10 mar. Londra **Electro Optical Systems - Infrared, Lasers & Related Technologies.** Organizzazione
12—13 mar. Monaco di Baviera e informazioni: TMSA EO Conference, c/o State of the Art Ltd., Victoria House, Suite 501, Southampton Road, London WC1B 4EF.
- *9—13 mar. Toulouse. **MIE 81 - 3ème Congrès « Informatique Médical Europe ».** Organizzazione: INRIA, EFMI (European Federation for Medical Informatics), AIM (Association Française pour l'Application de l'Informatique à la Médecine). Informazioni: INRIA, Service des Relations Extérieures, B.P. 105, Domaine de Voluceau, 78153 Le Chesnay Cedex (Francia).
- *9—13 mar. Berlino Ovest. Seminari sui temi:
Digital Telecommunications
Radiowave Propagation for Communications Systems Design
Organizzazione: George Washington University. Informazioni: German Convention Service, Joachimstaler Str. 19, D-1000 Berlin 15 (West) (El. 3-1981).
- 10—11 mar. Southampton. Introductory Course on « **Using Microsystems for Engineering Calculations** ». Organizzazione e informazioni: Course Department, Computational Mechanics Centre, 125 High Street, Southampton SO1 0AA, England.
- 10—12 mar. Zurigo. **4th International Electromagnetic Compatibility Symposium and Exhibition.** Organizzazione: Institute for Communication Technology of the Federal Institute of Technology Zürich. Informazioni: Dr. T. Dvorak, ETH Zentrum-KT, CH 8092 Zürich, tel. 0041-1-326 211 (dopo il 18 marzo 1980, 0041 - 1 - 326 2790) (El. 2-1980).
- 10—12 mar. Zurigo. **SEMICON Europa '81.** Organizzazione e informazioni: SEMICON Europa Secretariat, Uetlibergstrasse 132, 8045 Zürich Postfach (Svizzera) (El. 4-1980).
- 10—13 mar. Atlanta (Georgia, USA)
17—20 mar. Vienna
29 apr.-4 mag. Colombo (Sri Lanka)
TechEx '81, Annual World Fair for Technology Exchange. Organizzazione e informazioni: Dr. Dvorkovitz & Associates, P.O. Box 1748, Ormond Beach, Florida, 32074 U.S.A.
- 11—13 mar. Londra. Wembley Conference Centre. **Microsystems '81.** Informazioni: the Conference Administrator, IPC Conferences Ltd., Room 1317, Surrey House, Throwley Way, Sutton, Surrey SM1 4QQ (England).

Calendario

- 12 mar.** Southampton. Short Course on « **Microprocessor Based Instrumentation** ». Organizzazione e informazioni: Courses Department, Computational Mechanics Centre, 125 High Street, Southampton SO1 OAA, England.
- 15-21 mar.** Lipsia. **Fiera primaverile di Lipsia. Informazioni:** Fiera di Lipsia, Filiale italiana, via Carlo Botta 19, 20135 Milano, tel. 59 84 06, telex 312171 Lipmil.
- 16-18 mar.** Baden-Baden (Germania Federale). NTG-Fachtagung « **Grossintegration - Technologie, Schaltungstechnik, Systeme, Anwendungen** ». Informazioni: VDE Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- 16-20 mar.** Berlino Ovest. Seminari sui temi:
U.S. Telecommunications Policy: Implications for other Countries
Satellite Systems for Navigation Traffic Control, and Surveillance
Digital Image Processing of Earth Observation Sensor Data
 Organizzazione: George Washington University. Informazioni: German Convention Service, Joachimstaler Str. 19, D-1000 Berlin 15 (West) (El. 3-1981).
- *17 marzo** Milano. Giornata di studio sul tema: **Confronto energetico e economico tra vari sistemi di riscaldamento urbano**. Organizzazione e informazioni: FAST, piazzale R. Morandi 2, 20121 Milano, telefono 02-78 30 51.
- 17-20 mar.** Londra. **2nd International Conference on Telecommunication Transmission into the digital Era**. Organizzazione: the Electronics Division of the IEE, the IEEE (UK and Republic of Ireland Section) ed altri. Informazioni: IEE Conference Department, Savoy Place, London WC2R OBL.
- 19-20 mar.** Baden-Baden. **Lärmarm Konstruieren '81**. Organizzazione e informazioni: VDI-Kommission Lärminderung, Graf-Recke-Strasse 84, D-4000 Düsseldorf 1 (Germania Federale).
- 20-29 mar.** Roma. **28° Rassegna Internazionale Elettronica Nucleare ed Aerospaziale**. Organizzazione e informazioni: Rassegna Internazionale Elettronica, Nucleare e Spaziale, via Crescenzo 9, 00193 Roma, telefono 06-65 69 343-45, telex 611407 RIENTA (El. 10-1980).
- *23-25 mar.** University of Warwick (G.B.). **Control and its Applications International Conference**. Organizzazione: Computing and Control Division of the IEE ed altri. Informazioni: the Manager, Conference Department, the Institution of Electrical Engineers, Savoy Place, London WC2R OBL.
- 23-26 mar.** Genova. **Fifth International Conference on Digital Satellite Communications**. Organizzazione: Istituto Internazionale delle Comunicazioni (IIC) e Società Telespazio. Informazioni: IIC, via Pertinace 18, villa Piaggio, 16125 Genova, tel. 29 46 83 (El. 7-1979 e 1-1980).
- 23-24 mar.** Roma. **28° Congresso Scientifico Internazionale per l'Elettronica**
25-26 mar. Roma. **21° Convegno Internazionale Scientifico sullo Spazio**
 Organizzazione e informazioni: Rassegna Internazionale Elettronica, Nucleare e Spaziale, via Crescenzo 9, 00193 Roma, tel. 06-65 69 343-45, telex 611407 RIENTA. (El. 8-1980).
- 23-26 mar.** Wiesbaden (Germania Federale). **Automatic Testing Test and Measurement '81**. International Conference and Exhibition (24-26). Informazioni: NETWORK GmbH, An der Friedenseiche 10, D-3050 Wunstorf 2, Steinhude, Bundesrepublik Deutschland.
- *23-26 mar.** Berlino Ovest. **Seminario sul tema: Variance Components Estimation**. Organizzazione: George Washington University. Informazioni: German Convention Service, Joachimstaler Str. 19, D-1000 Berlin 15 (West) (El. 3-1981).
- 23-27 mar.** Rotterdam. **CBO-Seminar on Reliability Engineering - Advanced Technology and Industrial Applications**. Organizzazione e informazioni: CBO-Management and Technology Systems Centre, P.O. Box 30042, Exchange Building (Beursgebouw) Rotterdam (Olanda) (El. 12-1980).
- *23-27 mar.** Berlino Ovest. **Seminario sul tema: Power System Protection**. Organizzazione: George Washington University. Informazioni: German Convention Service, Joachimstaler Str. 19, D-1000 Berlin 15 (West) (El. 3-1981).
- *23-24 mar.** Londra.
***26-27 mar.** Monaco di Baviera. **Conference on Future Shock: Computers in the 1980's**. Organizzazione: the Institute of Data Processing Management. Informazioni: DPMA FS/COMP 80, c/o State of the Art Ltd., Victoria House, Suite 501, Southampton Row, London WC1B 4EF.
- 23 mar.-3 apr.** Ispra (Varese). **Ispra Course su Fondamenti di Radioprotezione**. Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese), tel. 0332-780 131 int. 219, 0332-781 128, telex 380042-380058 EUR I (El. 1-1981).
- 24-26 mar.** Londra, Imperial College of Science and Technology. **2nd International Conference and Exhibition on Engineering Software**. Informazioni: Dr. R.A. Adey, ENGSOFT, Computational Mechanics Centre, 125 High Street, Southampton SO1 OAA (England).
- *24-26 mar.** Berlino Ovest. **Seminario sul tema: Industrial Noise Control**. Organizzazione: George Washington University. Informazioni: German Convention Service, Joachimstaler Str. 19, D-1000 Berlin 15 (West) (El. 3-1981).
- *24-26 mar.** Bergamo. **Corso sul tema « Probability and Statistics for geotechnical Engineering »**. Organizzazione e informazioni: ISMES, Istruzione permanente, viale Giulio Cesare 29, 24100 Bergamo, tel. 035-243 043 / 238 775, telex 301249 ISMES.
- 26 mar.** Milano. **Giornata di studio su « Misure di umidità nei materiali solidi », con Mostra di apparecchi per misure di umidità**. Organizzazione: AIS (Associazione Italiana Strumentisti), ISA Sezione Italiana, GISI (Gruppo Imprese Strumentazione Industriale). Informazioni: AIS/ISA, via Giulio Carcano 24, 20141 Milano, tel. 02-843 58 44; oppure, GISI, via Luca Comerio 5, 20145 Milano, tel. 02-314 996.

Calendario

- 26-27 mar.** Baden-Baden. ETG-Fachtagung «*Neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Werkstoffe für die Elektrische Energietechnik*». Informazioni: Prof. Dr. K.A. Hempel, Institut für Werkstoffe in der Elektrotechnik der RWTH Aachen, Templergraben 55, D-5100 Aachen (Germania Federale) (El. 3-1980).
- *26-27 mar.** Milano. Corso applicativo di «*Energy Management*». Organizzazione: FOIST e CNEN. Informazioni: Organizzazione Corsi FOIST, sig.na Silvia Marinoni, presso FAST, piazzale Morandi 2, 20121 Milano, tel. 02-78 30 51.
- 26-29 mar.** Bologna. 2° Promac - Mostra-Convegno dei componenti, attrezzatura e sistemi per la progettazione di macchine e di impianti. Organizzazione e informazioni: Tecniche Nuove, via Moscova 46/9a, 20121 Milano, tel. 02-630351/5, telex 334647 TECHS.
- 30 mar.-1 apr.** Southampton. A short Course on «*Probabilistic Analysis of Vibrations*». Organizzazione e informazioni: Courses Department, Computational Mechanics Centre, 125 High Street, Southampton SO1 OAA, England.
- 30 mar.-1 apr.** Londra. International Computing Symposium '81 on Systems Architecture. Informazioni: IPC Conferences Ltd., Surrey House, Throwley Way, Sutton, Surrey SMI 4QQ. (England).
- *30 mar.-1 apr.** Berlino Ovest. Seminario sul tema: **Software Design for Data Communication Systems**. Organizzazione: George Washington University. Informazioni: German Convention Service, Joachimstaler Str. 19, D-1000 Berlin 15 (West) (El. 3-1981).
- *30 mar.-2 apr.** Berlino Ovest. Seminario sul tema: **Multiuser Communications in Computer Networks Design, Implementation and Protocols for Operation**. Organizzazione: George Washington University. Informazioni: German Convention Service, Joachimstaler Str. 19, D-1000 Berlin 15 (West) (El. 3-1981).
- 30 mar.-3 apr.** Milano. Mostra **ELETTRONICA USA '81**. Organizzazione e informazioni: Centro Commerciale Americano, via Gattamelata 5, 20149 Milano, tel. 02-46 96 451/2, telex 330208 USIMC-I.
- *30 mar.-3 apr.** Berlino Ovest. Seminario sul tema: **Integrated Circuit Engineering**. Organizzazione: George Washington University. Informazioni: German Convention Service, Joachimstaler Str. 19, D-1000 Berlin 15 (West) (El. 3-1981).
- 31 mar.-3 apr.** Aberdeen (Scozia). **ETIC '81 - the 15th Annual Conference on Educational Technology and the Learning Experience**. Informazioni: Dr. H.I. Ellington, Conference Secretary, ETIC '81, Educational Technology Unit, Robert Gordon's Inst. of Technology, St. Andrew Street, Aberdeen AB1 1HG (Scozia) (El. 12-1980).
- 1-3 apr.** Southampton. Short course on **Element method for fluid flow**. Organizzazione e informazioni: Courses Department, Computational Mechanics Centre, 125 High Street, Southampton SO1 OAA (England).
- *2-3 apr.** Reggio Emilia. Convegno nazionale sul tema: **L'impegno delle Aziende pubbliche degli Enti locali per il risparmio energetico. Realizzazioni e prospettive nel campo della cogenerazione**. Informazioni: Segreteria del Convegno presso l'Azienda Gas-Acqua Consorziale, Reggio Emilia, telef. 0522-25 841 int. 246/258.
- *2-4 apr.** Bergamo. Corso su «*La nuova normativa strutturale*». Organizzazione e informazioni: ISMES - Istruzione Permanente, viale Giulio Cesare 29, 24100 Bergamo, tel. 035-24 30 43/23 87 75, telex 301249 ISMES.
- 1-8 apr.** Hannover. Fiera di Hannover '81. Informazioni: Deutsche Mess- und Ausstellungs AG, Messgelände, D-3000 Hannover 82 (Germania Federale).
- *2-3 apr.** Londra. **Proposal Preparation and Contractor Selection**. Organizzazione: the Technical Marketing Society of America. Informazioni: TMSA Proposal Preparation, c/o State of the Art, Victoria House, Suite 501, Southampton Row, London WC1B 4EF.
- *9-10 apr.** Parigi.
- 4-11 apr.** Lake Buena Vista (Florida, USA). **ISO/TC 61 Plastics 30th Meeting**. Informazioni: Secretariat, ISO/TC 61, American National Standards Institute, 1430 Broadway, New York, NY 10018.
- 6-10 apr.** St. Louis, Missouri. **International Symposium on Flow: its Measurement and Control in Science and Industry**. Organizzazione: ASME-American Society of Mechanical Engineers, ISA-Instrument Society of America, NBS-National Bureau of Standards. Informazioni: Mary Louise Griffin, ISA, 400 Stanwix Street, Pittsburgh, Pa 15222, USA.
- 6-10 apr.** Ispra (Varese). Ispra Course on **The Craft of Systems Analysis**. Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese), tel. 0332-780 131, int. 219, 0332-781 128, telex 380042-380058 EUR I (El. 1-1981).
- *6-10 apr.** Berlino Ovest. Advanced Seminar on **Computer Cryptography in Data Processing and Communications Systems**. Organizzazione: the George Washington University, Washington. Informazioni: German Convention Service, Joachimstaler Strasse 19, D-1000 Berlin 15 (West).
- *6-10 apr.** Loughborough (Leicestershire, England). **International Conference on Digital Processing of Signals in Communications**. Organizzazione e informazioni: IERE (the Institution of Electronic and Radio Engineers) (con IEE e IEEE), 99 Gower Street, London WC1E 6AZ.
- 6-11 apr.** Parigi. **Salon International des Composants électroniques '81**. Informazioni: S.D.S.A., 20 rue Hamelin, F 75116 Paris. (El. 2-1981).
- 6-11 apr.** Parigi. **INOVA-ENERGIEXPO '81**. Organizzazione: Ministero dell'Industria francese e Technoexpo S.A.. Informazioni: Technoexpo, Delegazione per l'Italia, Casella postale 1536, 16100 Genova; anche: Promosalons - Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-34 58 651 ÷ 3, telex 333448 (El. 2-1981).
- 7-9 apr.** Berlino. **DAGA '81** (Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Akustik). Informazioni: Prof. M. Krause, Lehrgebiet Kommunikationswiss., TUB, Strasse des 17 Juni n. 135, 1000 Berlin 12.

- 7-10 apr. Parigi. 2ème Conférence Internationale sur les Systèmes Informatiques Répartis. Organizzazione: INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique) e LRI (Laboratoire de Recherche en Informatique). Informazioni: INRIA, Domaine de Voluceau - Rocquencourt, 78150 Le Chesnay (Francia). (El. 6-1980).
- 7-10 apr. Parigi. Colloque international sur Les nouvelles orientations des circuits intégrés. Organizzazione: Société des Electriciens, des Electroniciens et des Radioélectriciens (SEE) ed altri. Informazioni: Secrétariat Général du Colloque « Les Nouvelles Orientations des Circuits Intégrés », 11 rue Hamelin, 75783 Paris Cédex 16 (El. 3-1980 e El. 2-1981).
- *7-10 apr. Berlino Ovest. Advanced Seminar on Software Quality Assurance: A Management Systems Approach. Organizzazione: the George Washington University, Washington. Informazioni: German Convention Service, Joachimstaler Strasse 19, D-1000 Berlin 15 (West). (El. 3-1981).
- 8-10 apr. Leeds (Gran Bretagna). CAL '81 - Symposium on Computer Assisted Learning. Informazioni: J.R. Hartley, Secretary-Treasure, Computer Based Learn. Unit, University of Leeds, Leeds LS2 9JT (Gran Bretagna) (El. 12-1980).
- 8-10 apr. Southampton. Short course on Vibration of Engineering Structures. Organizzazione e informazioni: Courses Department, Computational Mechanics Centre, 125 High Street, Southampton SO1 0AA (England).
- *8-10 apr. Londra. International Conference on Results of Tests and Experiments with the European OTS Satellite. Organizzazione: Electronics Division of the IEE, Institute of Physics, IERE. Informazioni: the Manager, Conference Department, IEE, Savoy Place, London WC2R 0BL.
- *8-12 apr. Hammersmith (Londra). High Fidelity '81. Informazioni: David Watson/Gillian Houghton, Infopress Ltd, 58 Fleet Street, London EC4Y 1JU.
- 9 apr. Milano. Giornata di Studio sul tema L'utente aziendale partecipa dello sviluppo e gestione dei moderni sistemi informativi automatizzati. Organizzazione e informazioni: ANIPLA-Sezione di Milano, piazzale R. Morandi 2, 20121 Milano, tel. 702 311 (El. 2-1981).
- *9-10 apr. Genova. Lecture Series on Microcomputer Applications in power and propulsion systems. Organizzazione: AGARD (Advisory Group for Aerospace Research & Development). Informazioni: prof. C. Casci, presso Istituto Internazionale delle Comunicazioni (IIC), villa Piaggio, via Pertinace 18, 16125 Genova, tel. 010-294 684. (El. 3-1981).
- 13-16 apr. Ispra (Varese). Ispra Course on Multiphase Processes in LMFBR - Safety Analysis. Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese), tel. 0332-780 131, int. 219, 0332-781 128, telex 380042-380058 EUR I (El. 1-1981).
- *13-16 apr. University of York (G.B.). 2nd International Conference on Antennas and Propagation. Organizzazione: Electronics Division of the IEE, ed altri. Informazioni: Conference Department of the IEE, Savoy Place, London WC2R 0BL.
- 13-17 apr. Los Angeles, CA. AERA Annual Meeting. Informazioni: Thomas Post, 240 Peik Hall, University of Minnesota, Minneapolis, MN 55455 (USA).
- 14-23 apr. Milano, 59ª Fiera campionaria internazionale. Informazioni: Ente Autonomo Fiera di Milano, Servizio Informazioni, Largo Domodossola 1, 20145 Milano, tel. 02-34 53 251, telex 331360 EAFM-I.
- 21-24 apr. Venezia. The Fourth F.A.S.E. Symposium on Acoustic and Speech. Organizzazione: Associazione Italiana di Acustica e Centro per le ricerche di Fonetica del C.N.R.. Informazioni: sig.ra Serena Zovato, Centro di Studi per le Ricerche di Fonetica del C.N.R., via G. Oberdan 10, 35100 Padova, tel. 049 - 36625.
- 23 apr. Catania. Giornata di studio sul tema Cabine a media tensione prefabbricate per esterno per impiego fisso e mobile. Organizzazione: AEI-Sezione di Catania, Istituto Elettrotecnico dell'Università, Gruppo Specialistico Impianti Elettrici Utilizzatori dell'AEI, CIRED. Informazioni: AEI-Sezione di Catania, viale Andrea Doria 6, 95125 Catania, tel. 095-33 95 35. (El. 1-1981).
- 24-30 apr. Cannes. MIP-TV - Marché International des Programmes de Télévision. Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-3458651, telex 333448 Prosal.
- *25 apr.-3 mag. Graz (Austria). Grazer Südost-Messe - Fiera Campionaria, edizione primaverile. Informazioni: Delegation Commerciale Austriaco, via di Romagna 29, 34134 Trieste, tel. 040-31 355/31 589, telex 460556 oehats (El. 3-1981).
- 27-28 apr. Southampton. Short course on Computer-aided architectural design. Organizzazione e informazioni: Courses Department, Computational Mechanics Centre, 125 High Street, Southampton SO1 0AA (England).
- 27-30 apr. Detroit. Re-industrialization for Higher Productivity. 1981 International Tool and Manufacturing Engineering Conference and Exposition. Organizzazione e informazioni: SME - Society of Manufacturing Engineers, One SME Drive, P.O. Box 930, Dearborn, Michigan, 48128 (USA).
- 27-30 apr. Ispra. Ispra Course on Operator Behaviour in Abnormal Conditions. Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra Varese tel. 0332-780 131, int. 219, 0332-781 128, telex 380042-380058 EUR I (El. 1-1981).
- 28-30 apr. Parigi. The Fourth Annual Executive Forum in International Telecommunications sul tema: "User Requirements and Supplier Strategies". Informazioni: Telecommunications Forum, Arthur D. Little, Inc., Berkeley Square House, Berkeley Square, London W1X 6EY, att.n Ms. Valerie Zebedee.
- 29-30 apr. Berlino. Internationales Musikmark-Seminar. Organizzazione: Deutsche Radio- und Fernseh-Fachverband e. V.; Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler; AMK Ausstellungs-Messe-Kongress-GmbH. Informazioni: AMK, Postfach 191740, Messdamm 22, D-1000 Berlin 19.

Calendario

- 29-30 apr. Southampton. Short course on **Energy simulation in the design and re-design of energy-conscious buildings**. Organizzazione e informazioni: Courses Department, Computational Mechanics Centre, 125 High Street, Southampton SO1 OAA (England).
- 29 apr.-1 mag. Brighton. **International Conference on Energy Storage**. Organizzazione: British Hydromechanics Research Association. Informazioni: the Conference Organiser, Energy Storage, BHRA Fluid Engineering, Cranfield, Bedford MK43 OAJ, England. (El. 8-1980).
- 29 apr.-3 mag. Verona. **ARREDURBANO** - Mostra-convegno sulle aree urbane arredate. Organizzazione e informazioni: Ente Autonomo Fiere di Verona, Casella postale 525, 37100 Verona, tel. 045-50 40 22, telex 480 538.
- 1-3 mag. Pordenone. **Fiera Nazionale del Radioamatore, Elettronica, Hi-Fi, Strumenti musicali**. Organizzazione e informazioni: Ente Autonomo Fiera di Pordenone, viale Treviso 1, 33170 Pordenone, tel. 0434-22 23 3/23 83 1,, telex 450844 ENTUR I.
- 3-5 mag. Parigi. **International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing**. Informazioni: Prof. Cl. Gueguen, Dept. Systèmes et Communication, Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications, 46 rue Barbault, F-75634 Paris (El. 11-1980).
- 4-8 mag. Ispra (Varese). Ispra Course su **Radioprotezione Fisica nelle Attività Medico-Sanitarie**. Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese), tel. 0332-780 131, int. 219, 0332-78 128, telex 380042-380058 EUR I (El. 1-1981).
- *4-8 mag. Berlino Ovest. **Advanced Seminar on Microcomputers in Control Systems**. Organizzazione: the George Washington University, Washington. Informazioni: German Convention Service, Jochimstaler Strasse 19, D-1000 Berlin 15 (West).
- *4-9 mag. Parigi. **MICROEXPO '81, 6th Annual Microcomputer Show**. Organizzazione e informazioni: SYBEX, 18 rue Planchat, 75020 Paris.
- *5-7 mag. Milano, Museo della Scienza. Giornate di studio sul tema: **Programmazione dei lavori ordinari e straordinari di manutenzione con il supporto dell'informatica distribuita**. Organizzazione A.I.MAN (Associazione Italiana Manutenzione) e MO.ED.CO.. Informazioni: MO.ED.CO., via Paolo da Cannobio 9, 20122 Milano, tel. 878 724-878 577.
- 6-8 mag. L'Aja. **Electrostatics 1981 - 4th International Conference on Electrostatics**. Organizzazione: the Royal Institution of Engineers in the Netherlands (KIVI) e the Royal Netherlands Chemical Society (KNCV). Informazioni: Electrostatics 1981 c/o KIVI, P.O. Box 30424, 2500 GK The Hague - The Netherlands (El. 4-1980).
- 6-8 mag. Freiburg/Breisgau (Germania Federale). **ETG-GMR-Fachtagung «Leittechnik im Kraftwerk»**. Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- 6-10 mag. St. Louis (USA). **Conferenza internazionale sulle Misure di portata, con la collaborazione del C.T. Misure di portata dell'IMEKO**. Informazioni: prof. Giuseppe Zingales, Istituto di Elettrotecnica dell'Università, via Gradenigo 6/A, 35100 Padova, tel. 049-657 844, telex 430462 IEEUPD-I. (El. 6-1980).
- 7-8 mag. Schliersee (Germania Federale). **Praktische Energiebedarfsforschung - Basis realistischer Energiestrategien**. GET/ETGGFPE-Fachtagung. Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- 7-8 mag. Norimberga. **GESA-Symposium**. Organizzazione: VDI/VDE-Gesellschaft Mess-und Regelungstechnik. Informazioni: Verein Deutscher Ingenieure, Abt. Tagungsorganisation, Postfach 1139, 4000 Düsseldorf 1 (Germania Federale).
- *7-8 mag. Roma. **ADA: the new standard for military software**. Organizzazione: Education Foundation of the Data processing Management Association (USA); the Institute of Data Processing Management (UK). Informazioni: ADA Seminar, c/o State of the Art, Victoria House, Suite 501, Southampton Row, London WC1B 4EF.
- 10-13 mag. Norimberga. **The European Consumer Electronics Show**. Organizzazione e informazioni: Industrial and Trade Fairs., Radcliffe House, Blenheim Court, Solihull, West Midlands B91 2BG (Inghilterra).
- 11-13 mag. Padova. **Fiera Campionaria Internazionale**. Organizzazione e informazioni: Ente Autonomo per le Fiere di Padova, via Niccolò Tommaseo 59, 35100 Padova, tel. 049-38 620, telex 430051.
- 11-15 mag. Ispra (Varese). Ispra Course on **Design and Technology of Solar Heating and Cooling Systems for Buildings**. Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese), tel. 0332-780 131, int. 219, 0332-781 128, telex 380042-380058 EUR I (El. 1-1981).
- *11-15 mag. Berlino Ovest. **Advanced Seminars on Structured Programming and Software Engineering Design of Digital Control Systems**. Organizzazione: the George Washington University, Washington. Informazioni: German Convention Service, Joachimstaler Strasse 19, D-1000 Berlin 15 (West). (El. 3-1981).
- *11-15 mag. Orlando (Florida, USA). **15th IEEE Photovoltaic Specialist Conference**. Informazioni: Dr. C.J. Bishop, Solar Energy Research Institute, 1617 Cole Blvd, Golden, Colorado 80401 (USA).
- 11-22 mag. Toulouse (Francia). **Cours de Technologie spatiale: La Technologie des experiences scientifiques spatiales**. Organizzazione e informazioni: Centre National d'Etudes Spatiales, Département des Affaires Universitaires, 18 avenue Edouard-Belin, 31055 Toulouse Cedex (Francia).
- 12-14 mag. Brighton. **Defence Components Expo 81**. Organizzazione e informazioni: Industrials and Trade Fairs Ltd., Radcliffe House, Blenheim Court, Solihull, West Midlands B91 2BG (Gran Bretagna).
- 12-14 mag. Southampton. Short course on **Application of element methods to non-linear problems**. Organizzazione e informazioni: Courses Department, Computational Mechanics Centre, 125 High Street, Southampton SO1 OAA (England).

- 12-15 mag. Grenoble. **INTERMAG Conference**. International Magnetics Conference. Organizzazione: Magnetics Society of IEEE, Société Française de Physique, Société des Electriciens, des Electroniciens et des Radioélectriciens. Informazioni: J.M. Lommel, Conference Chairman, General Electric Corporate Research and Development, P.O. Box 8, Schenectady, NY 12301, USA. (El. 8-1980).
- 13-15 mag. Nürnberg. **Technische Zuverlässigkeit**, Gemeinschaftstagung. Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- *14-18 mag. Roma. **IL LIBRO**. 1ª Rassegna dell'Editoria contemporanea. Informazioni: Associazione Italiana per la Promozione e la Diffusione del Libro, Segreteria Generale, via Salaria 300d, 00199 Roma, telefono 06-85 86 12, telex 613059 itaro.
- 18-21 mag. Liegi. **L'Energie en 1981: Aspects concrets d'économie et de diversification**. Organizzazione: A.I.M.. Informazioni: M. Lucien Craisse, Secrétaire Administratif de l'A.I.M., rue Saint-Gilles 31, B-4000 Liège (Belgio).
- 18-21 mag. Berlino Ovest. **Advanced Seminar on Computer Communications Systems and Networks**. Organizzazione: the George Washington University, Washington. Informazioni: German Convention Service, Joachimstaler Strasse 19, D-1000 Berlin 15 (West). (El. 3-1981).
- *19-21 mag. Londra. **INTELTEC 81 - Third International Telecommunications Energy Conference**. Organizzazione: Electronics and Power Division of the IEE, ed altri. Informazioni: INTELTEC 81 Secretariat, the Institution of Electrical Engineers, Savoy Place, London WC2R 0BL.
- *19-21 mag. Southampton. **Seminar on New Energy Resources**. Organizzazione e informazioni: Computational Mechanics Centre, 125 High Street, Southampton SO1 0AA (England).
- 20-22 mag. Avignon (Francia). **3rd European Hybrid Microelectronics Conference**. Organizzazione: International Society for Hybrid Microelectronics Europe. Informazioni: Miss G. Bonami, ISHM Technical Forum Secretariat, 11 rue Hamelin, 75783 Paris Cédex. (El. 11-1980).
- 21-25 mag. Pordenone. 4ª edizione di **Climauno: Riscaldamento, condizionamento, refrigerazione, idrosanitaria**. Organizzazione e informazioni, Ente Autonomo Fiera di Pordenone, viale Treviso 1, 33170 Pordenone, tel. 0434-22 233/23 831, telex 450844 ENTUR I.
- 23-27 mag. Milano. **INTEL '81 - Internazionale elettrotecnica ed elettronica**. Organizzazione: ANIE. Informazioni: Centro Image, Press Information, via P.L. da Palestina 1, 20124 Milano, tel. 02-220 527/225 347, telex 313844 image (El. 1-1981).
- 23 mag.-2 giu. Erice (Trapani). **NATO Advanced Study Institute: Operation of complex water resource systems**. Organizzazione: Centro di cultura scientifica « Ettore Majorana ». Informazioni: prof. Giuseppe Rossi, Istituto di Idraulica, Idrologia, Gestione delle acque, viale Andrea Doria 6, 95125 Catania, tel. 095-337 008/330 078, int. 582 (El. 1-1981).
- 24-28 mag. Tel-Aviv. **MELECON '81 - Mediterranean Electrotechnical Conference**. Organizzazione e informazioni: OARTRA 431, Namir Square (Atarim), P.O.B. 3473, Tel-Aviv (Israel) (El. 10-1980).
- *25-29 mag. Berlino Ovest. **Advanced Seminar on Software Engineering and Quality Assurance: A Statistical Approach**. Organizzazione: the George Washington University, Washington. Informazioni: German Convention Service, Joachimstaler Strasse 19, D-1000 Berlin 15 (West). (El. 3-1981).
- 30 mag.-4 giu. Montreux. **12th International Television Symposium and Technical Exhibition**. Informazioni: Montreux International Television and Technical Exhibition, P.O. Box 122, CH-1820 Montreux 1 (Svizzera) (El. 7-1980).
- 1-2 giu. Pisa. **Quarto Colloquio di Informatica Musicale**. Organizzazione e informazioni: CNUCE-CNR, via S. Maria 36, 56100 Pisa.
- *1-2
8-9 giu. Pavia. **Corso di aggiornamento su Gli apparecchi di manovra e protezione**. Tema: "Fenomeni dielettrici ed isolamento". Organizzazione e informazioni: Istituto di Elettrotecnica dell'Università, Strada Nuova 106/C, 27100 Pavia, tel. 0382-29142/29 143/35418. (El. 3-1981).
- 1-4 giu. Monaco di Baviera. **LASER '81 - 5º Congresso e Salone internazionale di Optoelettronica**. Informazioni: Ufficio Moretti - Fiere di Monaco, via Vincenzo Monti 15, 20123 Milano, tel. 02-349 80 39, telex 32515 Morett-I.
- 1-5 giu. Brighton. **CIREN 1981**. Informazioni: Comitato Italiano della CIREN, viale Monza, 259, 20126 Milano, tel. 25 50 6 41 (El. 10-1979).
- 1-5 giu. Nizza. **G.R.E.T.S.I. - Huitième Colloque sur le Traitement du Signal et ses Applications**. Organizzazione: Laboratoire des Signaux & Systèmes, Ecole Supérieure d'Electricité, Plateau du Moulon, 91190 Gif-sur-Yvette, Francia. Informazioni: Secrétariat du Colloque GRETSI, 7, chemin des Presses, B.P. 93, 06802 Cagnes-sur-Mer (Francia). (El. 8-1980).
- 1-5 giu. Ispra (Varese). **Ispra Course on Thermal Energy Storage**. Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese), tel. 0332-780 131, int. 219, 0332-781 128, telex 380042 - 380058 EUR I (El. 1-1981).
- 3 giu. Berlino. **Kreativität und Industrial Design in der Feinwerktechnik**. Organizzazione: VDI/VDE-Gesellschaft Feinwerktechnik. Informazioni: Verein Deutscher Ingenieure, Abt. Tagungsorganisation, Postfach 1139, 4000 Düsseldorf 1 (Germania Federale).
- 3-5 giu. Nizza. **Premier Congrès sur la Conception des Systèmes Télématicques**. Organizzazione e informazioni: CITEL (Centre d'Information, de Formation et de Conseil en Informatique et en Télématique, 8, Allée des Micocouliers, La Cité Bleue, 06220 Vallauris (Francia).
- 5-15 giu. Paris. **Salon International de l'Aéronautique et de l'Espace**. Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-3458651, telex 333448 Prosal.

Calendario

- 8-10 giu.** Raleigh (North Carolina). **Noise-Con 81 - Applied Noise Control Technology.** Organizzazione e informazioni: Center for Acoustical Studies, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, N.C. 27650.
- 8-11 giu.** Chicago. **International MOTORCON '81** - Conferenza e mostra. Organizzazione e informazioni: Powerconversion International (Mr. Jim Guild) 2909 Ocean Drive, Oxnard, California USA 93030.
- 8-12 giu.** Parigi. **25ª Conferenza dell'EOCO sul tema: «La qualità nella strategia dell'impresa».** Informazioni: Segreteria AICQ, piazza Diaz 2, 20123 Milano, tel. 80 06 21 - telex 334821 UNI.
- *9-11 giu.** Hyères (Francia). **Sixième Workshop sur l'Architecture d'Ordinateur pour les Traitements non numériques (Machines bases de données).** Organizzazione e informazioni: INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique), Domaine de Voluceau - Rocquencourt, B.P. 105, 78153 Le Chesnay Cédex (France).
- 9-12 giu.** Londra. **Components '81 - Electronic Components Industry Fair.** Organizzazione e informazioni: Industrial and Trade Fairs Ltd., Radcliffe House, Blenheim Court, Solihull, West Midlands B91 2BG (Gran Bretagna).
- 9-12 giu.** Earls Court, London. **PSI '81 - Process Systems and Instrumentation Exhibition.** Organizzazione e informazioni: Industrial and Trade Fairs Ltd., Radcliffe House, Blenheim Court, Solihull, West Midlands B91 2BG (Gran Bretagna).
- *9-12 giu.** Heverlee (Belgio). **Corso estivo sui circuiti a condensatori commutati.** Organizzazione: Katholieke Universiteit Leuven. Informazioni: Dr. J. Wandewalle, ESAT Laboratory, Kardinaal Mercierlaan 94, 3030 Heverlee (Belgio). (El. 3-1981).
- 11-17 giu.** Düsseldorf. **Bergbau '81 - International Mining Exhibition and Congress.** Organizzazione: NOWEA. Informazioni: Düsseldorf Messegesellschaft mbH - NOWEA -, Postfach 32 02 03, D-Düsseldorf 30 (Germania Federale). Per l'Italia: Ditta Gaspere Honegger, via Carlini 1, 20133 Milano, tel. 02-422 52 12. (El. 12-1980).
- 15-16 giu.** Liegi. **Journées Internationales d'Etude sur le Traitement des données des Postes à Haute Tension.** Organizzazione: AIM (Association des Ingénieurs Electriciens sortis de l'Institut Electrotechnique Montefiore). Informazioni: Mr. Lucien Craisse, Secrétaire Administratif de l'AIM, rue Saint-Gilles 31, B-4000 Liège (Belgio) (El. 7-1980).
- 15-18 giu.** Tel Aviv. **International Symposium on Underwater Acoustics.** Organizzazione e informazioni: University of Tel Aviv, POB 3054, Tel Aviv (Israel).
- 15-27 giu.** Montreux. **46ª Riunione Generale della IEC - International Electrotechnical Commission.** Informazioni: CEI, viale Monza 259, 20126 Milano, tel. 02-25 50 641, telex 212207 Ceital I.
- 16-19 giu.** Szeged (Ungheria). **16th International Conference on Lightning Protection.** Organizzazione e informazioni: Hungarian Electrotechnical Association, Kossuth Lajos tér 6-8, H-1055 Budapest (El. 1-1981).
- 18-19 giu.** Napoli. **Convegno su «L'affidabilità degli interruttori di media e bassa tensione».** Organizzazione: Gruppo Specialistico di Affidabilità dei Sistemi Elettrici ed Elettronici dell'AEI. Informazioni: prof. F. Gagliardi, Istituto Elettrotecnico dell'Università, via Claudio 21, 80125 Napoli, tel. 081-614 566; oppure: prof. R. Mongelluzzo, Dipartimento di Elettrotecnica, Università della Calabria, 87036 Arcavacata di Rende (Cosenza), tel. 0984-938 213 (El. 1-1981).
- 18-21 giu.** Bari - Fiera del Levante. **4ª Mostra-Convegno sull'energia solare ed il razionale uso dell'energia.** Organizzazione e informazioni: Ente Autonomo Fiera del Levante, 70123 Bari, tel. 080-341 522, telex 810101 FIDLEV I.
- 22-26 giu.** Ispra (Varese). **Ispra Course on Analytical Techniques for Heavy Metals in Biological Fluids - Occupational and Environmental Applications.** Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese), tel. 0332-780 131, int. 219, 0332-781 128, telex 380042-380058 EUR I (El. 1-1981).
- 22-26 giu.** Toulouse (Francia). **4ème Colloque International du G.D.T.A. sul tema La cartographie thématique des résultats de la télédétection.** Informazioni: Groupement pour le Développement de la Télédétection Aérospatiale (G.D.T.A.), 18 avenue Edouard-Belin, 31055 Toulouse Cedex (Francia).
- 23-25 giu.** Brighton. **Marine Electronics '81 - 2nd Exhibition and Conference.** Organizzazione: Network. Informazioni: Mr. Jeff Watts, c/o Network, Printers Mews, Market Hill, Buckingham, MK18 1JX, England (El. 7-1980).
- 23-25 giu.** Stoccolma. **Simposio CIGRE sul tema: Le linee di trasporto e l'ambiente.** Informazioni: CIGRE, Bureau Central, 112 Boulevard Haussmann, F-75008 Paris (El. 9-1980).
- *23-26 giu.** Bressanone (Bolzano). **7º Congresso Nazionale sulla Scienza e Tecnologia del Vuoto: abbinato al 1º Congresso Nazionale di Criogenia.** Informazioni: Segreteria dei Congressi, presso Istituto di Fisica «G. Galilei», via Marzolo 8, 35100 Padova, tel. 049-657 011, telex 430308 IFGG PD (El. 2-1981).
- 30 giu.-2 lug.** Brighton. **U.I. '81 - Ultrasonic International.** Informazioni: Dr. Z. Nowak, POB 63, Westbury House, Bury Street, Guilford GU2 5BH (Inghilterra).
- 7-9 lug.** Irvine (California). **3rd International Seminar on Recent Advances in Boundary Element Methods.** Organizzazione: International Society for Computational Methods in Engineering (I.S.C.M.E.). Informazioni: Dr. C.A. Brebbia, Seminar Director, Department of Civil Engineering, University of Southampton, Southampton SO9 5NH, England.

Calendario

- *7-9 lug.** University of Leeds (G.B.). **Clerk Maxwell Commemorative Conference on Radio Receivers and Associated Systems.** Organizzazione: the Institution of Electronic and Radio Engineers (I.E.R.E.) ed altri. Informazioni: Conference Secretariat, Institution of Electronic and Radio Engineers, 99 Gower Street, London WC1E 6 AZ.
- 7-10 lug.** Montpellier (Francia). **3rd International Conference on hot carriers in Semiconductors.** Informazioni: Prof. J.P. Nougier, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Centre d'Etudes d'Electronique des Solides, 34060 Montpellier Cédex (France) (El. 5-1980).
- 21-24 lug.** Bedford (G.B.) - Cranfield Institute of Technology. **8th Cranfield International Conference on Mechanised information Transfer.** Organizzazione: INSPEC (the Information Division of the IEE). Informazioni: The Marketing Department, INSPEC, Station House, Nightingale Road, Hitchin, Herts. SG5 1RJ, England.
- 22-24 lug.** Bergamo. **International Symposium on Ferrobeton.** Organizzazione: ISMES (Istituto Sperimentale Modelli e Strutture). Informazioni: dott. ing. Enrico Ronzoni, presso ISMES, viale Giulio Cesare 29, 24100 Bergamo, tel. 035-243043/237785, telex 301249 ISMES I. (El. 12-1980).
- 27-31 lug.** Losanna. **WCCE 81 - 3ème Conférence Mondiale Informatique et Enseignement.** Organizzazione: Association Suisse pour l'Automatique (ASSPA). Informazioni: Prof. Bernard Levrat, Université de Genève, 24 rue du Général-Dufour, 1211 Genève 4 (Svizzera) (El. 1-1980).
- 18-21 ago.** Edinburgh. **VLSI '81 - International Conference on Very Large Scale Integration.** Organizzazione: University of Edinburgh Departments of Computer Science, Electrical Engineering and the Wolfson Microelectronics Institute. Informazioni: Secretariat, VLSI 81 International Conference, 26 Albany Street, Edinburgh EH1 2QH (UK). (El. 2-1981).
- 20 ago.** Amburgo. **Symposium on Application of Lidar to Atmospheric Radiation and Climate** (nell'ambito della IAMAP Third Scientific Assembly - Radiation Commission, 17-28 ago. 1981). Organizzazione: US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration Environmental Research Laboratories, Boulder, Co. Informazioni: V.E. Derr, U.S. Department of Commerce, NOAA/ERL/WPL, R45X3 325 S. Broadway, Boulder, CO 80303.
- 24-28 ago.** Kyoto (Giappone). **VIII IFAC Congress Control Technology toward the Progress of Society.** Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- 31 ago.-5 set.** Graz (Austria). **12° Congresso ed Assemblea della Commissione Internazionale di Ottica.** Informazioni: Dr. Klaus Schindl - ICO 12 - C. Reichert Optische Werke AG, Hernalser Hauptstrasse 219, A-1170 Vienna (El. 7-1980).
- 31 ago.-11 set.** Ispra (Varese). **Ispra Course on Programming for Software Sharing.** Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese). tel. 0332-780 131, int. 219, 0332-781 128, telex 380042-380058 EUR I (El. 1-1981).
- 1-4 set.** Brighton. University of Sussex. **European Conference on Electronic Design Automation.** Organizzazione: the Electronic Division of the IEE, ed altri. Informazioni: IEE Conference Department, Savoy Place, London WC2R OBL.
- 2-3 set.** Lussemburgo. Riunione informativa su « **Misure, controlli di qualità e comandi nei laminatoi** ». Organizzazione: Commissione delle Comunità Europee. Informazioni: Mr. K. Schumacher - oppure, Mr. R. Nauche - Commissione delle Comunità Europee, Direzione Generale III, Direzione Acciaio, RP6 2-39, 200 rue de la Loi, B-1049 Bruxelles (El. 1-1981).
- 2-4 set.** Miskolc (Ungheria). **3rd Arc Furnace Meeting.** Organizzazione: Kohászati Gyárápító Vállalat (Metallurgical Engineering Corp.) ed altri. Informazioni: dr. Sándor Temesi, Kohászati Gyárápító Vállalat, 1138 Budapest, Révész u. 9. (El. 3-1980).
- 2-5 set.** Firenze. **International Conference on Digital Signal Processing.** Organizzazione: Imperial College of Science & Technology, London, Facoltà di Ingegneria ed IROE - C.N.R., Firenze, EURASIP, AEI, ANIPLA, AICA, AITA, IEEE Middle & South Italy Section, in co-operation with the Audio Speech and Signal Processing Society. Informazioni: prof. V. Cappellini, Istituto di Eletttronica, Facoltà di Ingegneria, via di S. Marta 3, 50139 Firenze, tel. 055-470046.
- 4-13 set.** Pordenone. **35ª Fiera Campionaria Nazionale.** Organizzazione e informazioni: Ente Autonomo Fiera di Pordenone, viale Treviso 1, 33170 Pordenone, tel. 0434-22233/23831, telex 450844 ENTUR I.
- *4-13 set.** Berlino Ovest. **Internationale Funkausstellung Berlin.** Organizzazione: AMK Berlin (Ausstellungs-Messe-Kongress-GmbH), Messedamm 22, Postfach 19 17 40, D-1000 Berlin 19. Allo stesso indirizzo: Informazioni specializzate, Herr Bodo H. Kettelhack. Informazioni generali: Herr Reinhard Bank.
- 6-12 set.** Lipsia. **Fiera campionaria internazionale d'autunno.** Informazioni: Fiera di Lipsia, Filiale Italiana, via Carlo Botta 19, 20135 Milano, tel. 59 84 06, telex 312171.
- 7-11 set.** Amsterdam. **MICROWAVE '81 - 11th European Microwave Conference and Exhibition.** Organizzatori: Nederlands Elektronica en Radiogenootschap Koninklijk Instituut van Ingenieurs, INTEL, IEEE Regione 8 e altri. Informazioni: Dr. T.G. van de Roer, Secretary Eu.M.C. 81, Eindhoven Technical University, P.O. Box 513, 5600MB Eindhoven, the Netherlands (El. 1-1981).
- 7-11 set.** Graz (Austria). **International Conference on Optics in Biomedical Sciences.** Organizzazione: International Commission for Optics; European Optical Committee; Austrian Association on Biomedical Engineering; German Society for Applied Optics. Informazioni: Dr. Klaus Schindl, ICO 12, C. Reichert Optische Werke A.G., Hernalser Hauptstrasse 219, A-1170 Vienna. (El. 2-1981).
- 8-9 set.** Kaiserslautern (Germania Federale). **IFIP - International Conference on Computer Hardware Description Language and their Applications (CHDL '81).** Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).

Calendario

- 8-10 sett.** University of Birmingham. **International Conference on Electronics for Ocean Technology**. Organizzazione e informazioni: the Institution of Electronic and Radio Engineers (IERE), 99 Gower Street, London WC1E 6AZ (El. 10-1980).
- 8-10 set.** Parigi. **EUROMICRO '81 - 7th Symposium on Microprocessing and Microprogramming**. Organizzazione Euromicro, European Association for Microprocessig and Microprogramming. Informazioni: M.Ile Bernadette Ermakoff, EUROMICRO, 18 rue Planchat, 75020 Paris (El. 1-1981).
- 8-11 set.** Copenhagen. **7th European Conference on Optical Communication (ECOC)**. Organizzazione: Electromagnetics Institute Technical University of Denmark. Informazioni: Secretary of 7th ECOC, M. Danielsen, Electromagnetics Institute, Technical University of Denmark, DK-2800 Lyngby (Denmark).
- 8-12 set.** Basilea. **INELTEC '81 - Swisssdata '81** - Fiera specializzata del trattamento dei dati nella tecnica e nella ricerca. Organizzazione e informazioni: Schweizer Mustermesse Basel, Messplatz, CH-4021 Basel.
- 9-11 set.** Cannes. **7th International Conference on « Very Large Data Bases »**. Organizzazione e informazioni: INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique), Service des Relations Extérieures, Domaine de Voluceau, B.P. 105, 78150 Le Chesnay (France).
- *14-15 set.** Londra. **First European Conference on Integrated Optics**. Organizzazione: Electronics Division of the IEE ed altri. Informazioni: Conference Department, the Institution of Electrical Engineers, Savoy Place, London WC2R OBL. (El. 3-1981).
- 14-17 set.** Chicago. **COMPUMAG - Conference on the Computation of Electromagnetic Fields**. Informazioni: R.P. Smith, Building 362, Argonne National Laboratory, 9700 South Cass Avenue, Argonne, Illinois 60439 USA.
- 14-17 set.** Los Angeles. **INTELEXPO '81 - International Telephone Exposition and Symposium**. Organizzazione: U.S. Telecommunications Suppliers Association (USTSA). Informazioni: Donald R. Pollock, Managing Director, USTSA, 333 N Michigan Ave., Suite 1618, Chicago, IL 60601, U.S.A.
- 14-17 set.** Monaco di Baviera. **International Power Conversion '81**. Conferenza e mostra. Organizzazione e informazioni: Powerconversion International (Mr. Jim Guild), 2090 Ocean Drive Oxnard, California USA 93030.
- 14-18 set.** Toulouse (Francia). **ESSDERC - Conférence Européenne sur l'étude des dispositifs à l'état solide**. Informazioni: EUREL-Sekretariat, Stresemannallee 21, D-6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- 14 set.-2 ott.** Ispra (Varese). **Ispra Course on Remote sensing for land use inventories**. Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese), tel. 0332-780131 int. 219, 0332-781 128, telex 380042-380058 EUR I (El. 1-1981).
- 16-18 set.** Monaco di Baviera. **EURODISPLAY '81 - First European Display Research Conference**. Organizzazione: Society for Information Display, Nachrichtentechnische Gesellschaft im VDE (NTG). Informazioni: Dr. Gerhard Meier, Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik, Eckerstrasse 4, D-7800 Freiburg (Germania Federale).
- 16-18 set.** Nancy. **3ème Congrès Reconnaissance des formes et intelligence artificielle**. Organizzazione e informazioni: AFCET (Association Française pour la Cybernetique Economique et Technique) (Elisabeth Fayola), 156 Bld. Péreire, F 75017 Paris.
- 21-25 set.** Dubrovnik. **Simposio sul tema Misure computerizzate**. Organizzazione: C.T. Teoria delle Misure dell'IMEKO. Informazioni: prof. Giuseppe Zingales, Istituto di Elettrotecnica e di Elettronica dell'Università, via Gradenigo 6/A, 35100 Padova, tel 049-657 844, telex 430462 IEEUPD-I. (El. 6-1980).
- 21-25 set.** Montreal. **ISS '81 CIC International Switching Symposium**. Informazioni: ISS, P.O. Box 56, Station « Ile des Soeurs », Verdun, Québec, Canada H3E 1J8.
- 22-24 set.** Londra. **Second International Conference on Small and Special Electrical Machines**. Organizzazione: the Power Division of IEE ed altri. Informazioni: IEE Conference Department, Savoy Place, London WC2R OBL (El. 6-1980).
- 22-24 set.** Brighton. **SEFI Annual Conference 1981 - Governments and Engineering Education** - Organizzazione: Société Européenne pour la Formation des Ingénieurs (SEFI) e Brighton Polytechnic. Informazioni: SEFI Conference 1981, c/o Director's Office, Brighton Polytechnic, Moulsecoomb, Brighton, England BN2 4AT.
- 22-24 set.** University of Freiburg (Germania Federale). **ESSCIRC '81. 7th European Solid-State Circuits Conference**. Organizzazione: NTG (Nachrichtentechnische Gesellschaft im VDE), EUREL, IEEE. Informazioni: Bernd Hoeffinger, University of Dortmund, Postfach 50 05 00, D-4600 Dortmund 50 (Germania Federale) (El. 12-1980).
- 23 set.** Frankfurt am Main. **ETG-Fachtagung « Elektrische Hilfsantriebe in Kraftfahrzeugen »**. Organizzazione: Energietechnische Gesellschaft (ETG) im VDE. Informazioni: Energietechnische Gesellschaft im VDE (ETG), Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- 23-25 set.** Firenze. **Convegno « Computers in Cardiology »**. Informazioni: ing. Carlo Marchesi, Istituto di Fisiologia clinica del CNR, via Sari 8, 56100 Pisa.
- 23 set.-2 ott.** Parigi. **SICOB - Salon International d'Informatique, Télématique, Communication et Organisation du Bureau**. 23-25 ottobre: Giornate professionali. Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico, 19/2, 20149 Milano, tel. 02-3458651, telex 333448 Prosal.
- 24-28 set.** Padova. **TRAMAG '81 - Mostra Internazionale dei Trasporti Interni e del Magazzinaggio**. Ente Autonomo Fiere di Padova, via Niccolò Tommaseo 59, 35100 Padova, tel. 049-38620, telex 430 051 Fierpd.

Calendario

- 28 set.-3 ott. Dubrovnik. IMEKO Summer School. Measurement Training - The Application of Microcomputers in Measurement. Organizzazione: Jurema, the Yugoslav Association of Measurement, Control and Automation. Informazioni: prof. Giuseppe Zingales, Istituto di Elettrotecnica e di Elettronica dell'Università, via Gradenigo 6/A, 35100 Padova, tel. 049-657 844, telex 430462 IEEUPD-I (El. 6-1980).
- 29 set.-2 ott. Basilea. ILMAC '81. 8° Salone internazionale di tecnica processuale e di laboratorio, di misurazione ed automazione nella chimica. Informazioni: Segreteria ILMAC c/o Fiera Campionaria Svizzera, Casella postale, CH-4021 Basilea.
- 5-6 ott. Düsseldorf. Leiterplatten - Bestückung und Prüfung heute. Organizzazione: VDI/VDE - Gesellschaft Feinwerktechnik. Informazioni: Verein Deutscher Ingenieure, Abt. Tagungsorganisation, Postfach 1139, 4000 Düsseldorf 1 (Germania Federale).
- 5-7 ott. Toronto. 1981 International Electrical, Electronics Conference and Exposition. Organizzazione e informazioni: Canadian Region of the IEEE, 1450 Don Mills Road, Don Mills, Ontario M3B 2X7.
- 5-9 ott. Cannes. VIDCOM - Marché International de la Vidéocommunication. Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-34 58 651, telex 333448 Prosal.
- 5-27 ott. Ispra (Varese). Ispra Course on Managing National Energy Systems. Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese), tel. 0332-780 131, int. 219, 0332-781-128, telex 380042 - 380058 EUR I (El. 1-1981).
- 6-7 ott. Milano. Convegno internazionale su Controlli dei processi industriali, nell'ambito della BIAS '81. Organizzazione: FAST, ANIPLA, AIS (Associazione Italiana Strumentisti). Informazioni: FAST, piazzale R. Morandi 2, 20121 Milano, tel. 02-78 30 51 (El. 1-1981).
- 6-8 ott. Amsterdam. INTER-NOISE '81 - 10th International Conference on Noise Control Engineering. Organizzazione: the Netherlands Acoustical Society NAG ed altri. Informazioni: INTER-NOISE 81, P.O. Box 85542, 2508 CE, The Hague (the Netherlands) (El. 3-1980).
- 6-9 ott. Genova. XXIX Convegno Internazionale delle Comunicazioni, sul tema « La sicurezza nelle Comunicazioni e nei Trasporti ». Organizzazione e informazioni: Istituto Internazionale delle Comunicazioni (IIC), villa Piaggio, via Pertinace 18, 16125 Genova, tel. 010-294 683 (El. 1-1981).
- 6-10 ott. Milano. BIAS '81 - Microelettronica. Informazioni: Segreteria BIAS, viale Premuda 2, 20129 Milano, tel. 796 096.
- 14-16 ott. Karlovy-Vari (Cecoslovacchia). Convegno sul tema Misure di temperatura scientifiche e industriali. Organizzazione: C.T. Misure di temperatura dell'IMEKO. Informazioni: prof. Giuseppe Zingales, Istituto di Elettrotecnica e di Elettronica dell'Università, via Gradenigo 6/A, 35100 Padova, tel. 049-657 844, telex 430467 IEEUPD-I (El. 6-1980).
- 14-17 ott. Vienna. IE '81 - Internationale Fachmesse für industrielle Elektronik und Elektrotechnik. Organizzazione e informazioni: Arbeitsgemeinschaft für Fachausstellungen, Loquaipplatz 13, A-1060 Wien.
- 19-23 ott. Monaco di Baviera. SYSTEMS '81 - Computersysteme und ihre Anwendung - Internationale Seminare und Fachausstellung. Organizzazione: Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH. Informazioni: Ufficio Moretti - Fiere di Monaco, via V. Monti 15, 20123 Milano, tel. 02-349 80 39, telex 321515 Morett. - I.
- 19-23 ott. Ispra (Varese). Ispra Course: Advanced Seminar on Fracture Mechanics: Subcritical Crack Growth due to Fatigue, Stress Corrosion and Creep. Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese), tel. 0332-780 131, int. 219, 0332-781 128, telex 380042-380058 EUR I (El. 1-1981).
- 20-22 ott. Monaco di Baviera. ECI '81 - Third Conference of the European Co-operation in Informatics. Trends in Information Processing Systems. Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- 22-23 ott. Zurigo - Politecnico Federale. Convegno sul tema: Interrimento dei bacini di ritenuta fluviale e alpini. Informazioni: Associazione Svizzera per l'economia delle Acque, Rütistrasse 3A, CH-5401 Baden.
- 20-23 ott. Paris. EUROPROTECTION-EUROSECURITE. - Salone Internazionale della Sicurezza e della Protezione. Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-34 58 651, telex 333448 Prosal.
- 24 ott.-1 nov. Torino. Tecnica '81 - 31° Salone Internazionale della Tecnica. Organizzazione e informazioni: Torino Esposizioni, corso Massimo d'Azeglio 15, 10126 Torino, tel. 011-6569, telex 221492 TOEXPO.
- 26-28 ott. Roma. Convegno su « L'utilizzazione dell'energia elettrica nel quadro energetico attuale ». Organizzazione: Università di Roma. Informazioni: prof. ing. Luisa Conti Boldrini. Istituto di Elettrotecnica, Facoltà di Ingegneria, via Eudossiana 18, 00184 Roma, tel. 4755051. (El. 11-1980).
- 26-30 ott. Liegi. Journées Internationales d'Etude des Centrales Electriques Modernes. Organizzazione: AIM (Association des Ingénieurs Electriciens sortis de l'Institut Electrotechnique Montefiore). Informazioni: Secrétariat de l'AIM, rue St-Gilles 31, B-4000 Liège (Belgio) (El. 12-1979).
- 26-30 ott. Berlino Ovest. ICEUM '81 - 3rd International Conference on Energy Use Management. Conferenza ed Esposizione. Organizzazione: the Interdisciplinary Group for Ecology, Development and Energy (EDEN), Los Angeles, Paris, Berlin, CEE, ed altri. Informazioni: DER-Congress, German Convention Service, Joachimstaler Strasse 19, D-1000 Berlin 15.
- 26-30 ott. Londra. Seminario sulle prospettive a medio e lungo termine per l'industria di energia elettrica. Informazioni: CEI, viale Monza 259, 20126 Milano, tel. 02-25 50 641, telex 312207 Ceital I.

Calendario

- 28-31 ott. Torino Esposizioni. **SUPERFICI**, 3a Mostra internazionale sul trattamento delle superfici. Organizzazione: Torino Esposizioni, UCIF (Unione dei Costruttori di Impianti di Finitura), ANIMA (Associazione Nazionale dell'Industria Meccanica, Varia ed Affine), AMMA (Associazione degli Industriali Metallurgici, Meccanici ed Affini). Informazioni: SUPERFICI, Torino Esposizioni S.p.A., Corso Massimo d'Azeglio 15, 10126 Torino, tel. 6569, telex Toexpo 221492.
- 3-7 nov. Padova. **Meteorologia** - Mostra della Meteorologia e delle attività connesse. Organizzazione e informazioni: Ente Autonomo per le Fiere di Padova, via Niccolò Tommaseo 59, 35100 Padova, tel. 049-38 620, telex 430051.
- 4-5 nov. Lione. 7ème Colloque d'Acoustique Aerodynamique. Organizzazione e informazioni: Association Aeronauique et Astronautique de France, 80 rue Lauriston, F-75116 - Paris.
- *4-7 nov. Abano Terme (Padova). **XX Convegno Internazionale A.N.I.A.I.** sul tema: **La Meteorologia, l'uomo, l'ambiente ed il territorio**. Informazioni: Associazione Nazionale degli Ingegneri ed Architetti Italiani (ANIAI), piazza Sallustio 24, 00187 Roma, tel. 06-47 44 397; oppure: CIR (Centro Informazioni Ricerche e Studi), piazza De Gasperi 32, 35100 Padova, tel. 049-657 177.
- *10-13 nov. Atlanta, Georgia, USA. **27th Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials**. Organizzazione: American Institute of Physics; Magnetic Society of IEEE; ed altri. Informazioni: Dr. Hugh C. Wolfe, American Institute of Physics, 335 East 45th Street, New York, NY 10017 (El. 2-1981).
- *10-14 nov. Monaco di Baviera. **PRODUCTRONICA '81** - 4° Salone Internazionale per la Fabbricazione di Prodotti Elettronici. Convegno ed Esposizione. Organizzazione e informazioni: Münchener Messe und Ausstellungsgesellschaft mbH, Messengelände, Postfach 12 10 09, D-8000 München 12.
- 11-13 nov. Ispra (Varese). Ispra Course on **Performances of Solar Energy Converters. Part. A: Thermal Collectors.**
- 16-18 nov. id. id. **Part B: Photovoltaic Cells.**
Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese), telefono 0332-780 131, int. 219, 0332-781 128, telex 380042-380858 EUR I (El. 1-1981).
- 13-20 nov. Parigi. **INTERCLIMA** - Salon International du Chauffage, du Froid et de la Climatisation. Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-34 58 651, telex 333448 Prosal.
- 16-20 nov. Lyon. **MIDEST** - Marché International de la Sous-Traitance. Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-3458651, telex 333448 Prosal.
- 17-20 nov. Londra. International Conference « **Railways in the electronic age** ». Organizzazione: the Power Division of IEE ed altri. Informazioni: IEE Conference Department, Savoy Place, London WC2R OBL.
- 18-20 nov. Dublino (Irlanda). **EEC Conference on the Information Society: Information Technology - Impact on the way of life**. Organizzazione: FAST Programme (Forecasting and Assessment in Science and Technology) of the Commission of the European Communities; National Board for Science and Technology, Ireland. Informazioni: Liam Bannon/Ursula Barry, Conference Office National Board for Science and Technology, Shelbourne House, Shelbourne Road, Dublin 4 (Ireland). (El. 2-1981).
- *18-22 nov. Milano, Quartiere Fiera. **SFORTEC '81 - Mostra-Mercato della Sub-fornitura tecnica**. Organizzazione: EFIM e CEU (Centro Esposizioni Uciimu). Informazioni: CEU, viale Fulvio Testi 128, 20092 Cinisello Balsamo (Milano), tel. 02-2497, telex 320212 CEU I. (El. 3-1981).
- 23-27 nov. Ispra (Varese). Ispra Course on **Mass Spectrometry of Large Molecules**. Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese), tel. 0332-781 128, telex 380042-380058 EUR I (El. 1-1981).
- 30 nov.-3 dic. Londra. International Conference « **Thyristor and variable static equipment for AC and DC transmission** ». Organizzazione: the Power Division of IEE ed altri. Informazioni: IEE Conference Department, Savoy Place, London WC2R OBL.
- 30 nov.-4 dic. Ispra (Varese). Ispra Course on **Mathematical and Statistical Methods in Nuclear Safeguards**. Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese), tel. 0332-780 131, int. 219, 0332-781 128, telex 380042-38058 EUR I (El. 1-1981).
- 30 nov.-5 dic. Parigi. **MECANELEM** - Salon International des Transmission Hydrauliques, Pneumatiques, Mécaniques, et des Composants de la Constructions de Machines et Equipements. Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-34 58 651, telex 333448 Prosal.
- 7-11 dic. Parigi. **Exposition de Physique**. Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, tel. 02 34 58 651, telex 333448 Prosal.
- 9-12 dic. Singapore. **COMMUNICASIA '81 - 2nd Asian International Electronic Communications Show and Conference**. Informazioni: Vivienne Caisey, 11 Manchester Square, London W1M 5AB.
- 1982
- 11-15 feb. Genova. **EDITORIA**, Salone del Libro e della Stampa. Informazioni: Fiera Internazionale di Genova, piazzale Kennedy, tel. 010-59 56 51, telex 271424 Fierge; oppure: Offset s.a.s., via Settembrini 11, 20124 Milano, tel. 02-287 00 86, telex 313871.
- 1-5 mar. Birmingham. **ELECTREX '82** - International Electrotechnical Exhibition: Instrumentation, Control and Automation. Organizzazione e informazioni: Electrex Ltd., Wix Hill House, West Horsley, Surrey, KT24 6DZ.
- 2-4 mar. Wiesbaden. **International Semiconductor Equipment Exhibition and Conference**. Organizzazione e informazioni: Network, Steenewark 2, D3050 Wunstorf 2, Steinhude (Germania Occidentale).

Calendario

- 9—11 mar. Bad Nauheim (Germania Federale). **Sensoren. Technologie und Anwendungen in der Elektronik.** NTG-Fachtagung. Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- *9—11 mar. Zurigo. **1982 International Zurich Seminar on Digital Communications** sul tema: "Man-Machine Interaction". Organizzazione: IEEE Switzerland Chapter on Digital Communication Systems, EUREL, AEI, ed altri. Informazioni: Secretariat 82 IZS, Miss M. Frey, EAE, Siemens-Albis AG, POB, CH-8047 Zürich (El. 2-1981).
- 14—20 mar. Lipsia. **Fiera campionaria internazionale di primavera.** Informazioni: Fiera di Lipsia, Filiale Italiana, via Carlo Botta 19, 20136 Milano, tel. 59 84 06, telex 312171.
- 16—19 mar. Baden-Baden. **Antennen.** NTG-Fachtagung. Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- 30 mar.-1 apr. Brighton. **CAD '82 - International Conference on Computer Aided Design.** Informazioni: Mr. Alan Piper, Conference Organizer, IPC Science and Technology Press, PO Box 63, Westbury House, Bury Street, Guildford GU2 5BH (England).
- 20—23 apr. Birmingham. **COMMUNICATIONS '82;** Conferenza-Mostra riguardante apparati e materiali per comunicazioni. Organizzazione e informazioni: Tony Davies Communications, c/o Industrial and Trade Fairs Ltd., Ratcliffe House, Blenheim Court, Solihull, West Midlands B91 2BG (England). (El. 11-1980).
- 26—27 apr. Hannover. **Gesteuerte und geregelte elektrische Antriebe in der Gerätetechnik.** FWT/ETG-Fachtagung. Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- 10—13 mag. Brighton. **BEAMA 4th International Electrical Insulation Conference.** Organizzazione: British Electrical Allied Manufacturers' Association Ltd., the Electrical & Electronic Insulation Association, ERA Technology Ltd.. Informazioni: W. Pickett, BEAMA Ltd., 8 Leicester Street, London WC2H 7BN (El. 12-1980).
- 24—28 mag. Birmingham. **Electronics '82 - International Electronics, Control and Instruments Exhibition.** Organizzazione e informazioni: Industrial and Trade Fairs Ltd., Radcliffe House, Blenheim Court, Solihull, West Midlands B91 2BG (Gran Bretagna).
- 24—28 mag. Berlino Ovest. **Congresso IMEKO (Confederazione Internazionale delle Misure).** Informazioni: prof. Giuseppe Zingales, Istituto di Elettrotecnica e di Elettronica dell'Università, via Gradenigo 6/A, 35100 Padova, tel. 049-657 844, telex 430462 IEEUPD-I (El. 6-1980 e El. 2-1981).
- *6—12 giu. Frankfurt am Main. **ACHEMA 82 - Congresso-Esposizione dell'Apparecchiatura Chimica.** Organizzazione e informazioni: DECHEMA, Postfach 97 01 46, D-6000 Frankfurt am Main 97 (Germania Federale).
- 7—11 giu. Berlino. **11 Internationale Tagung über Elektrische Kontakte (ITK).** Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- 14—18 giu. Copenhagen. **EUROCON '82, the Fifth European Conference on Electrotechnics and Exhibition.** Tema: "Reliability in Electrical and Electronic Components and Systems". Organizzazione: Eurel, IEEE Region 8, ed altri. Informazioni: Conference Office, DIEU, Danish Engineers' Post Graduate Institute, The Technical University of Denmark, Bldg. 208, DK-2800 Lyngby (Danimarca). (El. 11-1980).
- *2—5 ago. Cambridge (Massachusetts USA). **BOSS '82 - Third International Conference on Behavior of off-shore Structures.** Organizzazione: Center for Advanced Engineering Study, Massachusetts Institute of Technology. Informazioni: prof. Jerome J. Connor, Chairman, BOSS '82 Organizing Committee, Room 1-280, Department of Civil Engineering, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA 02139, USA.
- 5—9 set. Lipsia. **Fiera campionaria internazionale d'autunno.** Informazioni: Fiera di Lipsia, Filiale Italiana, via Carlo Botta 19, 20135 Milano, tel. 59 84 06, telex 312171
- 12—14 ott. Darmstadt. **Mikroelektronik in der Stromrichtertechnik und bei elektrischen Antrieben.** ETG/GMR - Fachtagung. Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- 19—21 ott. Saarbrücken (Germania Federale). **Rundfunk-Satellitensysteme.** NTG-Fachtagung. Informazioni: VDE - Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- ottobre Besançon. **MICRONORA - Salon International des Techniques de Précision.** Informazioni: Promosalons - Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-34 58 651, telex 333448 Prosal.
- autunno Genova. **4th Ship Operation Automation.** Organizzazione e informazioni: Istituto Internazionale delle Comunicazioni, IIC, via Pertinace 18, villa Piaggio, 16125 Genova, tel. 294 683.
- *autunno Monaco di Baviera. **6th International Joint Conference on Pattern Recognition (IJCPR).** Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- 11—17 nov. Monaco di Baviera. **Internationaler Kongress Mikroelektronik.** Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
- dicembre Parigi. **ELEC - Exposition Internationale de l'Équipement Électrique.** Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-34 58 651, telex 333448 Prosal.
- dicembre Parigi. **MESUCORA - Salon International de Mesure, (Contrôle, Régulation, Automatisation).** Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-34 58 651, telex 333448 Prosal.

Calendario

1983

- primavera** L'Avana. 2ème Conference sur les Stratégies et les Politiques de l'Informatique (SPIN). Organizzazione e informazioni: IBI (Intergovernmental Bureau for Informatics), viale Civiltà del Lavoro 23, 00144 Roma, Casella postale 10253, tel. 06-59 16 041, telex 612065 IBINF.
- settembre** Ginevra. **TELECOM 83, 4th World Telecommunication Forum**. Informazioni: EUREL Sekretariat, Stresemannallee 21, D-6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale), o anche: TELECOM 83, ITU, Place des Nations, CH-1211 Genève 20 (Svizzera).
- *5—12 ott.** Düsseldorf. **K '83 - 9ª Esposizione Internazionale della plastica e della gomma**. Organizzazione: NO-WEA. Informazioni: Ditta G. Honegger, via Carlini, 1, 20146 Milano, tel. 02-42 25 212/43 33 722, telex 332308 honeg I.

1984

- maggio** Firenze. **Simposio Internazionale di Commutazione**. Organizzazione STET e altri. Informazioni: ing. Marino Benedetti, Direttore Centrale della STET, via Aniene 31, 00198 Roma (El. 7-1979).

Libri e pubblicazioni

R.A. MONZINGO, T.W. MILLER: *Introduction to Adaptive Arrays* (John Wiley and Sons, New York, 1980. Volume di XII + 543 pagine, formato 16 × 23. Prezzo L. St. 19.15).

Col termine non facilmente traducibile di « Adaptive Arrays » si indicano quelle cortine di sensori capaci di adattarsi e quindi di migliorare la ricezione e la rivelazione di segnali, in un ambiente, generalmente non stazionario, di interferenze.

Il relativo campo di applicazione è molto vasto, perché abbraccia i sistemi sonar, i sistemi radar, le radio comunicazioni, la sismologia e altri ancora. Realizzazioni si sono avute e si hanno in primo luogo nei sonar e, in misura per ora minore, nei radar e nelle comunicazioni.

La tecnica degli « adaptive arrays » è in fase di maturazione, anche se alcuni problemi devono ancora essere sviscerati.

Esistono molti articoli, in gran parte apparsi sulle Transactions della IEEE, che trattano la tematica in questione; si avvertiva tuttavia la mancanza di un testo organico.

Il libro di Monzingo e Miller (gli autori sono con la Hughes Aircraft Co.) risulta di grande utilità sia a chi intraprende lo studio degli « adaptive arrays » sia al progettista, all'analista di sistemi e al ricercatore. Infatti la trattazione procede per livelli di complessità crescente. La prima parte, suddivisa in tre capitoli, tratta, con ammirevole chiarezza e sinteticità, i principi base. Dopo brevi cenni storici e una schematica descrizione delle tecnologie realizzative in campo radar e sonar, viene introdotto il concetto di « adaptive array », ne viene indicato il tipo di prestazioni ottenibili in termini di miglioramento del rapporto segnale/interferenza e infine vengono illustrate le soluzioni ottime (per quanto riguarda il comportamento a regime) secondo differenti criteri.

Nella seconda parte suddivisa in sette capitoli, viene affrontato il problema dei diversi algoritmi di adattamento e delle prestazioni con essi ottenibili.

La terza parte, che comprende i capitoli 11 e 12, tratta le tematiche che più da vicino toccano il progettista e il ricercatore, e cioè la compensazione degli effetti dovuti alla larghezza di banda dei segnali e dei disadattamenti dei vari canali riceventi e, infine, le più moderne tendenze e le aree di ricerca.

La comprensione dei primi due capitoli del libro è assicurata dalle nozioni dei nostri bienni di ingegneria (o di scienze matematiche, fisiche e naturali). Per i successivi occorrono le nozioni dei corsi di laurea in ingegneria elettronica (calcolo matriciale, teoria statistica delle comunicazioni, segnali e codici, sistemi digitali).

Si nota comunque il notevole sforzo, in buona parte coronato da successo, che gli autori hanno fatto per agevolare la comprensione, anche tramite opportune appendici e riferimenti.

Di particolare utilità, specie per i ricercatori, è la bibliografia (aggiornata fino all'inizio 1980) che segue ogni capitolo, benché un'unica bibliografia alla fine del

volume sarebbe stata più comoda da consultare e priva di ripetizioni.

Da apprezzare, infine, sono gli esercizi acclusi a ciascun capitolo e il paragrafo finale che sintetizza il capitolo stesso.

Riguardo al grado di approfondimento degli argomenti trattati, il lettore risulta generalmente più che soddisfatto, con l'unica eccezione che non pare sia stata tenuta debitamente in conto la realizzazione digitale dei « loops » di adattamento (via via resa più importante dalla crescente disponibilità di elaboratori, generali o specializzati, ad elevata velocità) con i problemi connessi.

La veste tipografica è ottima: la simbologia usata nelle formule è appropriata e tale da evitare confusioni.

Gli errori di stampa, pur presenti sia nel testo che in alcune figure, non comportano danni significativi all'esposizione della non sempre semplice materia.

Gaspere Galati
Selenia S.p.A.

* *

J. EARGLE: *Sound Recording*, 2ª edizione. (Van Nostrand Reinhold Company, New York 1980. Volume di XI + 355 pagine, formato 16 × 23. Prezzo L. St. 16.45).

Il suono, la musica, la sua registrazione e conservazione al fine di consentirne la riproduzione nelle forme e nei modi permessi dalla tecnologia di oggi: questi sono gli argomenti trattati nel libro di J. Eargle. Secondo quanto scrive l'autore nella prefazione, l'opera si rivolge a tecnici che vogliono acquisire conoscenza dei mezzi e delle tecniche di registrazione del suono, oltre che un approfondimento della problematica più generale del settore. Scorrendo i titoli dei capitoli si ha subito l'impressione della vastità e complessità dei problemi che si incontrano in questo campo.

Bene ha fatto, quindi, l'autore a premettere alla trattazione più strettamente tecnica la discussione degli aspetti fisici e fisiologici del suono, che si riflettono sulla soggettività del giudizio estetico che accompagna l'ascolto di un brano musicale.

Il lettore acquista inoltre consapevolezza della necessità di fondere nel prodotto finale le conoscenze di discipline diverse, quali l'architettura per la risposta acustica degli ambienti, la psicoacustica per tener conto delle prestazioni fisiologiche del « trasduttore » finale, l'orecchio umano, e l'elettronica per il supporto tecnico indispensabile in tutte le fasi della registrazione e della riproduzione.

L'obiettivo certamente lodevole della completezza è stato però raggiunto con una trattazione che risulta spesso frammentaria e poco approfondita e non si preoccupa di giustificare le affermazioni fatte e i suggerimenti, anche utili, forniti.

Tra una impostazione di tipo scientifico e una di tipo pratico divulgativo, l'autore ha preferito la seconda via, realizzando quindi un'opera facilmente leggibile an-

che da un profano, purchè abbia una generica abitudine alla letteratura tecnica, elettronica in particolare.

La descrizione e le considerazioni sulle apparecchiature elettroniche coprono infatti i quattro quinti del libro, e sono state suddivise in modo monografico, discutendo separatamente i singoli blocchi di cui è costituita una catena per la registrazione del suono. Si trovano capitoli sui microfoni e sugli altoparlanti, sui registratori magnetici e sui dispositivi per la elaborazione e il controllo del suono in fase di registrazione e riproduzione, sui principi di stereofonia e quadrifonia e sulle tecniche di controllo dell'incisione e di produzione dei dischi, distinguendo tra la registrazione analogica convenzionale e le più recenti realizzazioni di registrazioni in forma digitale.

Risulta particolarmente evidente in questa parte dell'opera come l'utente tipo a cui l'autore si rivolge sia il tecnico di registrazione o riproduzione, che deve conoscere sia le tecniche di base, sia soprattutto i dispositivi che offre il mercato.

Il testo è estremamente ricco di figure, grafici, fotografie che però talvolta risultano poco leggibili per didascalie non sempre chiare e complete, mentre i richiami nel testo sono succinti. L'impaginazione infelice ha forse risentito di tale abbondanza di figure, risultando troppo spesso separate di due o tre pagine le immagini dal testo.

Per concludere, questa opera risulta forse insoddisfacente per taluni aspetti, mentre può interessare il tecnico che vuole avvicinarsi al campo, realizzando così uno degli obiettivi dell'autore. Al tecnico specializzato, invece, può forse portare informazioni e consigli pratici utili, ma soprattutto fornisce un testo di riferimento sullo stato dell'arte insieme a una discreta bibliografia, non sempre facile da reperire in questo settore.

Volumi Ricevuti

Segnalazioni di volumi pervenuti alla Redazione; di alcuni di questi volumi saranno pubblicate le recensioni.

M. KUNT, F. DE COULON (Ed.) - *Signal processing - Theories and applications* (North-Holland Publishing Company, Amsterdam, New York, 1980. Un volume, 20,5 × 27 cm, XII + 720 pagine, figure. Rilegato. Prezzo: 73,25 dollari; 150,— fiorini olandesi).

Rendiconti della EUSIPCO-80, First European Signal Processing Conference, svoltasi a Losanna nei giorni 16 ÷ 18 settembre 1980.

Contiene i testi delle 122 memorie presentate sui vari argomenti, quali: Teoria del segnale e del rumore; Filtri; Analisi spettrale; Trattamento dell'immagine e dei segnali 2D; Trattamento del segnale ottico; Nuova tecnica di trattamento dei segnali, ecc.

E. DIEULESAINT, D. ROYER - *Elastic Waves in Solids - Applications to Signal Processing* (J. Wiley and Sons, Chichester, New York, Editori, 1980. Un volume, 16 × 23,5 cm, XV + 51 pagine, figure. Rilegato. Prezzo: 19,50 sterline).

Versione inglese dell'originale « Ondes élastiques dans les solides ». Tratta della trasmissione degli ultrasuoni nei mezzi solidi e considera gli elementi di cristallografia e di calcolo tensoriale necessari per inquadrare i problemi relativi.

M. FELDMANN - *Théorie des Réseaux et Systèmes linéaires* (Eyrolles, Parigi, Editore, 1981. Un volume 15,5 × 23,5 cm, XIV + 370 pagine, 357 figure, 37 tabelle. In broccia. Prezzo: 145,— F.F.).

Derivato da un corso di dispense universitarie, il libro tratta, con una impostazione originale, l'applicazione della teoria delle reti e dei sistemi lineari ai circuiti dell'elettronica e della microelettronica.

Il libro entra nella Collection Technique et Scientifique des Télécommunications, delle Edizioni Eyrolles.

I.I. IONEL - *Actionarea electrica a turbomasinilor* - (Editura Tehnica, Bucuresti, 1980. Un volume 17,5 × 24,5 cm, 303 pagine, figure. Rilegato. Prezzo: 23,— Lei).

Tratta con molti particolari le turbopompe ed i turboreattori.

E. DAMACHI - *Dispozitive semiconductoare multijonctiune* (Editura Tehnica, Bucuresti, 1980. Un volume, 14,7 × 20,5 cm, 355 pagine, figure. In broccia. Prezzo: 18,50 Lei).

Sviluppa l'argomento dei circuiti e delle applicazioni dei dispositivi multijunzione a semiconduttori.

AA.VV. - *Circuite integrate liniare - Manuale da utilizzare. Vol. II* (Editura Tehnica, Bucuresti, 1980. Un volume, 17 × 24 cm, 319 pagine, figure. In broccia. Prezzo: 17,— Lei).

Manuale dedicato, con ricchezza di particolari, all'impiego dei circuiti integrati.

A. MILLEA - *Masurari electrice - Principii si metode*. (Editura Tehnica, Bucuresti, 1980. Un volume, 18 × 24,5 cm, 383 pagine, figure. Rilegato. Prezzo: 28,— Lei).

Teoria, misure di laboratorio, strumenti e metodi di misura industriali, prove sui materiali, formano l'oggetto della trattazione, che è completata da una estesa bibliografia.

R. RADULET, M. OPASCHI - *Proiectarea hidrogenatoarelor si a motarelor sincrone. Vol. I* (Editura Tehnica, Bucuresti, 1980. Un volume, 17 × 24 cm, 365 pagine, figure. Rilegato. Prezzo: 28,— Lei).

Guida al calcolo dei parametri costruttivi dei generatori per gruppi idroelettrici e dei motori sincroni.

G. MARTINELLI - M. SALERNO - *Fondamenti di Elettrotecnica: Vol. I e II - Circuiti a Costanti Concentrate Lineari e Permanenti*. (Ed. Scientifiche Siderea, Roma 1979. Due volumi di complessive VIII + 347 pagine, 17 × 24 cm, in broccia. Prezzo: vol. I, L. 15 000, vol. II, L. 12 000).

Testo universitario dell'Istituto di Comunicazioni Elettiche, Facoltà di Ingegneria, Roma, destinato agli allievi del biennio. E' un'opera molto curata e completa anche per i numerosi esempi, esercizi e complementi. Come specificato dal sottotitolo, gli argomenti trattati riguardano l'approccio circuitale allo studio delle strutture elettriche, aspetto che caratterizza l'elettrotecnica quando è materia di insegnamento per gli allievi elettronici; modellamento, algoritmi di analisi e l'utilizzazione sono le tre parti in cui si può suddividere l'opera.

Pubblicazioni internazionali

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI DELLA COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE (CIE) DISPONIBILI PRESSO L'AEI

2.2	(1975)	Couleurs des signaux lumineux	L.	21 300
9	(1963)	Histoire de La CIE	L.	1 150
12.2	(1977)	Récommandations en éclairage public pour la circulation automobile	L.	37 950
13.2	(1974)	Méthode de mesure et de spécification du rendu des couleurs des sources de lumière	L.	29 350
15	(1971)	Colorimétrie, recommandations officielles de la CIE	L.	28 750
Sup. 1 al 15	(1972)	Indice spécial de métamérisme pour le changement d'illumination	L.	4 600
Sup. 2 al 15	(1978)	Récommandations sur les espaces chromatiques uniformes, etc.	L.	23 000
16	(1970)	Daylight (in inglese)	L.	17 850
18	(1970)	Principles of light measurements	L.	10 950
20	(1972)	Récommandations concernant l'éclairage énergétique et la réparation spectrale etc.	L.	17 250
22	(1972)	Standardization of luminance distribution on clear skies (in inglese)	L.	17 250
23	(1973)	Récommandations internationales pour l'éclairage du réseau autoroutier	L.	19 000
24	(1973)	Photometry of indoor type luminaires with tubular fluorescent lamps (in inglese)	L.	28 750
25	(1973)	Procedures for the measurement of luminous flux etc.	L.	8 100
26	(1973)	Récommandations internationales pour l'éclairage des tunnels	L.	22 450
28	(1975)	The lighting of sports events for Colour TV broadcasting (in inglese)	L.	17 250
29	(1975)	Guide on interior lighting (in inglese)	L.	11 500
31	(1976)	Glare and uniformity in roads lighting	L.	9 800
32A	(1977)	Points spéciaux en éclairage public	L.	11 500
32B	(1977)	Points with CIE translation in english	L.	19 000
33A	(1977)	Dépréciation et entretien des installations de l'éclairage public	L.	10 350
33B	(1977)	Dépréciation et entretien des installations de l'éclairage public	L.	17 250
34	(1978)	Road lighting lantern and installation data-photometrics, classification and performance	L.	16 100
35	(1978)	Lighting of traffic signs	L.	11 500
36	(1976)	Compte-Rendu de Londres	L.	109 250
37	(1976)	Exterior lighting in the environment	L.	21 850
38	(1977)	Caractéristiques radiométriques et photométriques des matériaux et leur mesure	L.	34 500
39	(1978)	Surface colours for visual signalling	L.	14 400
40	(1978)	Calculations for interior lighting	L.	21 300
41	(1978)	Light as a true visual quality: principles of measurement	L.	37 950
42	(1978)	Lighting for tennis	L.	15 550
43	(1979)	Photometry of floodlights	L.	18 400
44	(1979)	Absolute methods for reflection measurement	L.	34 500
45	(1979)	Lighting for ice sports	L.	17 250
46	(1979)	A review of publications on properties and reflection values of material reflection standards	L.	32 200
47	(1979)	Road lighting for wet conditions	L.	43 700
50	(1979)	Proceedings of the 19th CIE Session (Kyoto 21-28 August 1979)	L.	143 750

Nuovi Prodotti

La Plessey Italia S.p.A. (Divisione Sistemi e Componenti Elettr. - C.so Garibaldi, 70 - 20121 Milano - Tel. (02) 3452081) annuncia di avere in produzione il nuovo integrato per il controllo di fase dei motori TDA 1085A, realizzato per il controllo di velocità dei motori in corrente alternata delle lavatrici ma utilizzabile in altre applicazioni, per il controllo di velocità dei motori in c.a.

Il C.I. può essere pilotato direttamente dalla rete o da una alimentazione in continua e include un generatore di rampa multi-programmabile per il controllo delle diverse velocità del motore e del ciclo di distribuzione del carico nella lavatrice.

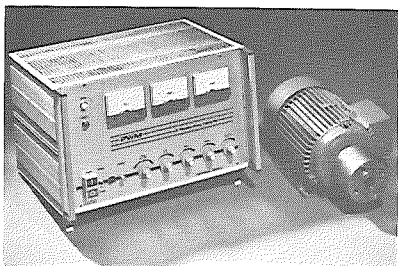
Con l'inserimento di un convertitore frequenza-tensione, il controllo della velocità viene assicurato da un generatore tachimetrico di frequenza in un sistema di controeazione.

Una importante caratteristica del circuito è una protezione contro le sovracorrenti che protegge sia il TRIAC che gli avvolgimenti del motore in caso di blocco dello stesso; è anche previsto un circuito di protezione nel caso in cui avvenga una apertura del circuito del generatore tachimetrico.

Informazioni possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

La Philips S.p.A. - Sezione Elcoma - Ufficio Documentazioni Tecniche, piazza IV Novembre 3, 20124 Milano, tel. 69 94 745) presenta il sistema PWM per il controllo della velocità dei motori ad induzione e ne fa rilevare la perfetta sinusoidalità delle correnti erogate entro tutto il campo di regolazione, ottenuta con un sistema di modulazione della larghezza degli impulsi (PWM) realizzato con un circuito LSI (HEF 4752 VP) in tecnologia LOC MOS, appositamente studiato.

Per quanto la notizia sia accompagnata da una fotografia, qui ripro-



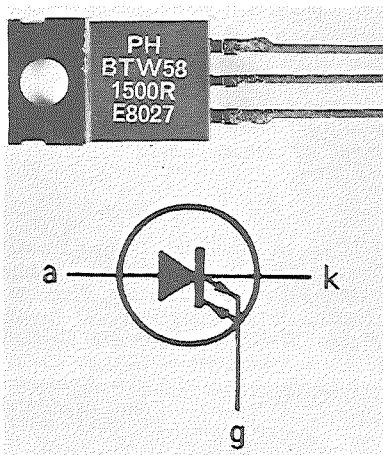
dotta, nella quale il dispositivo appare completamente montato, è specificato che la Philips/Elcoma vende soltanto il corredo di tutti i componenti necessari alla sua realizzazione.

A parte questo particolare curioso, i vantaggi del sistema sono così riassunti:

- possibilità di alimentare normali motori ad induzione (fino a circa 35 kW);
- esteso campo di variazione della velocità (10:1)
- partenza dolce e assenza di vibrazioni alle basse velocità;
- basso contenuto di armoniche;
- possibilità di controllo a distanza;
- protezione contro i sovraccarichi;
- possibilità di inversione di marcia mediante semplice cambio di un segnale logico di ingresso;
- frenatura controllata;
- possibilità di risparmio di energia.

Informazioni possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

La Philips S.p.A. - Sezione Elcoma (Ufficio Documentazioni Tecniche, piazza IV Novembre 3, 20124 Milano, tel. 6994745) presenta BTW 58, interruttore statico GTO (Gate-Turn-Off) a semiconduttore, che combina l'elevata tensione di blocco, caratteristica dei tiristori, con l'elevata velocità di entrata in conduzione e in interruzione, propria dei transistori bipolari o darlington. Con esso si può aprire o chiudere, mediante, rispettivamente, un segnale positivo, o negativo, in « ga-



te» un circuito in cui agiscano tensioni e correnti di una certa entità: tensioni di apertura dell'ordine di 1 500 volt e correnti, in chiusura, di 5 A, con possibilità di sopportare, senza danno, correnti fino a 50 A.

La struttura, è identica a quella di un tiristore, a quattro strati *pnpn*, con tre terminali (anodo, catodo e « gate »).

Tempo d'apertura inferiore a 0,5 µs.

Tra le applicazioni, sono indicate le

seguenti: alimentatori a commutazione per impieghi generali; invertitori; accensione elettronica degli autoveicoli; controllo del motore e del sistema di riscaldamento degli apparecchi di riscaldamento.

Per il montaggio, il BTW 58 ha un contenitore plastico TO-220 AB.

Informazioni possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

La MAS-Automazione (via Galilei, n. 20, 20090 Segrate - MI - tel. 02 - 2135141-4, telex 320116 MASAUT) segnala il termometro a microprocessori KM 10 000 della sua rappresentata Kane-May Instrumentation, inglese.

Lo strumento, munito di un visualizzatore con 3½ cifre a cristalli liquidi, alte 9 mm, consente di misura-



re temperature da -213 °C a +1820 °C e da -350 °F a +1999 °F, con precisione, a 100 °C, di ± 0,2 °C quando si impieghi una termocoppia tipo K.

Una tastiera frontale consente nove diverse funzioni: oltre alla commutazione delle scale °C e °F, la visualizzazione delle temperature massime e minime, la memorizzazione e il richiamo delle temperature misurate.

Informazioni possono essere richieste all'indirizzo indicato.

La Barletta Apparecchi Scientifici s.r.l. (via Fiori Oscuri 11, 20121 Milano, tel. 02-865961-3-5, telex 334126 Barlet I) presenta il multimetro National mod. VP-2660 A, che consente misure in corrente continua da ±200 mV a ±1 000 V e da 200 mA a 1 A, misure in corrente alternata da 220 mV efficaci a 500 V efficaci e da 200 mA a 1 A e misure da resistenza da 200 Ω a 20 MΩ. Con apposita sonda sono possibili anche misure di temperatura.

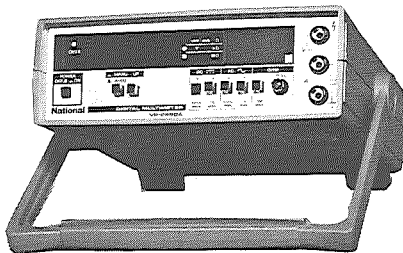
I risultati delle misure si leggono su un numeratore a 5 cifre a LED.

Per le misure di resistenze, l'apparecchio è munito di dispositivo di com-

Nuovi Prodotti

pensazione della resistenza dei fili di collegamento.

Il passaggio da una portata all'altra può essere manuale o automatico.

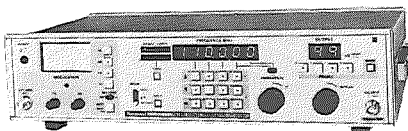


L'alimentazione può essere a corrente alternata o con batteria incorporata Ni/Cd o alcalina.

Le dimensioni sono: $72 \times 200 \times 247$ mm, il peso è di 1,5 kg.

Informazioni possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

La Barletta Apparecchi Scientifici s.r.l. (via Fiori Oscuri 11, 20121 Milano, tel. 02-865961-3-5, telex 334126 Barlet I) presenta il generatore di segnali AM/FM National mod. VP - 8178 A, che comprende una sezione AM da 0,1 a 30 MHz ed una FM da 75 a 110 MHz. L'apparecchio è dotato di un indicatore numerico di frequenza a 6 cifre, di un indicatore numerico di uscita e di un indicatore analogico della profondità di modulazione.



Una tastiera permette di prefissare 32 frequenze fisse di uscita e 4 livelli d'uscita.

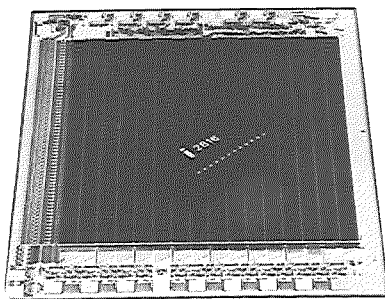
L'apparecchio può essere comandato a distanza.

Le dimensioni sono $100 \times 430 \times 250$ mm.

Informazioni possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

Con la memoria non-volatile EE-PROM mod. 2816, la Intel presenta un componente di elevata capacità di memoria — 16 Kbit — cancellabile e riscrivibile elettricamente. Quando è usata come memoria di sola lettura, la 2816 ha un tempo d'accesso di 250 ns per byte; a differenza delle ROM permanenti o cancellabili con radiazione ultravioletta, essa può essere cancellata o riscritta applicando agli ingressi di parola impulsi di 21 V della durata di 20 ms.

Rispetto ad altri tipi di memorie non volatili a porta di polisilicio annessa nell'ossido, la 2816 impiega per la scrittura/cancellazione la conduzione per effetto tunnel attraverso un sottile (20 nm) strato che separa la porta dalla metallizzazione superiore, struttura denominata Flotox dalla Intel. La durata della carica memorizzata nell'elettrodo di porta è garantita



oltre 20 anni. Il dispositivo è disponibile in contenitore DIL a 24 terminali ed è compatibile per sostituire le precedenti memorie 2716 UV e 2732; lavora con una sola alimentazione (5 V) e consuma 495 mW (132 mW in stato di attesa).

La Ditta Dipl. Ing. Ernest Spirig (Holweg 1, P.O. Box 160, CH-8640 Rapperswil - Svizzera) presenta i suoi tappeti di gomma antistatica «Stati-Ex», caratterizzati da una discreta conduttività elettrica, che consente l'eliminazione delle cariche elettrostatiche, fonte di eventuali inconvenienti e pericoli in locali nei quali si eseguono particolari operazioni delicate o si maneggino sostanze infiammabili. In più, non producono polvere e sono facilmente lavabili.

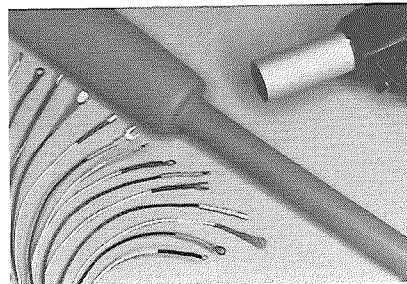
Il materiale impiegato è molto resistente all'usura e difficilmente infiammabile: esso è conforme alla Norma BS 2050 (1978) della British Standards Association.

Esso è prodotto in lunghezze fino a 10 metri con larghezza di un metro e spessori di 1 e 2 mm.

Altri tipi di tappeti adatti per locali dove l'atmosfera deve essere completamente libera da polvere sono prodotti dalla stessa Ditta. Si tratta dei tappeti PTS prodotti negli spessori di 3 e di 5 mm, nelle dimensioni 60×120 cm, fino a 1×2 m, che presentano pure elevate caratteristiche meccaniche.

Informazioni e, eventualmente, campioni di materiale possono essere chiesti all'indirizzo sopra indicato.

La Alpha Wire Ltd. (Alpha House, Central Way, North Feltham Trading Estate, Feltham, Middlesex, England) annuncia la pubblicazione del nuovo catalogo W-9X, nel quale sono elencati tutti i suoi prodotti nel settore dei ri-

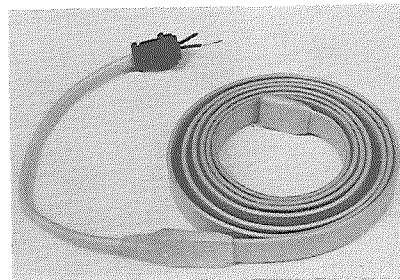


vestimenti in materiale autostringente col calore per cavetti elettrici e loro terminali.

Tra il materiale illustrato nel catalogo figura anche un termoventilatore adatto per l'applicazione dei vari prodotti.

Il catalogo può essere chiesto all'indirizzo sopra indicato.

La Thomas French & Sons (Electrical) Ltd. (Poynton Industrial Estate, Stockport, Cheshire, Inghilterra SK12 1NF) produce un nastro riscaldatore che contiene elementi riscaldanti tessuti collegati in parallelo ad intervalli di 25 cm tra due fili collettori incorporati nelle due cimose. La disposizione consente di tagliare alla lunghezza voluta (ovviamente multipla di 25 cm) il nastro per rivestire tubazioni, recipienti o cisterne, con un montaggio



di grande semplicità. La potenza del primo tipo posto in commercio, denominato KPC, è di 10 W per metro, alla tensione di 240 V. Il nastro è rivestito con una guaina di gomma silconica, sigillabile all'estremità libera con apposita chiusura.

Informazioni possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

Viene segnalato un rivelatore di fughe a spettrometro di massa ad elio prodotto dalla Varian e denominato 936-70. Esso è atto a misurare perdite fino a 4×10^{-10} atm · cm³/s di elio e consente una esecuzione molto rapida delle prove di tenuta.

Nella figura ne viene mostrata l'ap-



plicazione al controllo dell'ermeticità di pile al litio, per la quale valgono prescrizioni assai severe.

Informazioni possono essere richieste al seguente indirizzo: L. Bonaudo, Varian S.p.A., Via Fratelli Varian, 10040 Leini (Torino), tel. 011-9968086.

Brevetti

SEGNALAZIONE BREVETTI

Per concessione dell'Ufficio Internazionale Brevetti dott. Giovanni Lecce & C. S.r.l. (via G. Negri, 10 - Milano - tel. 865 757), continuiamo la pubblicazione di elenchi di brevetti interessanti l'elettrotecnica e l'elettronica, con notevole anticipo sulla loro comparsa nel « Bollettino dei Brevetti » del Ministero dell'Industria, Commercio e Artigianato.

Il sopra menzionato Ufficio potrà, a richiesta, fornire copie dattiloscritte del testo dei brevetti citati, oltre che qualsiasi consulenza relativa al deposito ed alla protezione di brevetti e di marchi.

N. 799741 - Micromotore elettrico per azionare manopole odontoiatriche diritte ed angolate. (Germ.). Siemens AG.

N. 799742 - Circuito di protezione di correnti continue (USA).

N. 799743 - Gruppo ad anello collettore per una macchina a corrente alternata. The Lucas El. CO.

N. 799744 - Dispositivo di regolazione, commutazione e conversione della corrente elettrica. E. Marelli & C.

N. 799745 - Materiali ferromagnetici a base di litio utilizzabili in iperfrequenze (FR.). Thomson CSF.

N. 799746 - Struttura a semiconduttori e metodo di fabbricazione USA - RCA - Corp.

N. 799747 - Max Planck Gesell. - zur Forderung der Wissenschaften E. V. - Disposizione laser per elementi amplificatori ottici altamente dotati in particolare a base di ultrasolfati (Germania).

N. 799748 - RCA Corp. - Sistema per il controllo numerico a distanza di ricevitori di segnali elettronici (G.B.).

N. 799749 - Amp. Inc. - Apparecchio per l'inserimento simultaneo di una pluralità di conduttori elettrici in scanalature in singoli terminali di un connettore elettrico (USA).

N. 799750 - Licentia Patent Verwaltungs GmbH. - Relè in aria per dispositivi a corrente alternata (Germ.).

N. 799751 - Tiristore e procedimento per la sua fabbricazione Siemens A.G. (Germ.).

N. 799752 - Hasler A.G. - Procedimento per generare un multiplo N di una frequenza normale (Svizzera).

N. 799753 - Apparecchiatura ad esempio per la redazione o stesura di testi che sfrutta fenomeni elettrici o magnetici. (USA) IBM Corp.

N. 799754 - Apparecchiatura e sistema per la redazione o stesura di testi (USA).

N. 799755 - Siemens AG. - Motore elettrico a collettore (Germ.).

N. 799756 - Siemens A.G. - Disposizione circuitale per convertire segnali digitali specialmente segnali PCM in corrispondenti tensioni analogiche (Germ.).

N. 799757 - Siemens A.G. - Impianto automatico per la segnalazione e l'estinzione di incendi (Germ.).

N. 799758 - Siemens A.G. - Procedimento per formare strutture a più strati in componenti a semiconduttori (Germ.).

N. 799759 - Siemens A.G. - Rivelatore di fase (Germ.).

N. 799760 - RCA Corp. - Procedimento per la fabbricazione di dispositivi semiconduttori (USA).

N. 799761 - Jaeger a Levallois Fr. - Motore elettrico a funzionamento sincrono o passo a passo (FR).

N. 799762 - Ab. Tudor - Perfezionamento negli elettrodi a tubo per batteria di accumulatori e procedimento per la fabbricazione degli elettrodi stessi (SV).

N. 799763 - Pa Management Consultants Ltd. - Perfezionamento nei catodi per la conversione diretta termionica di energia elettrica (G.B.).

N. 799764 - Computers Schlumberger - Relè statico per alimentare una impedenza con degli impulsi di corrente a polarità alternata.

N. 799765 - I.B.M. Corp. - Sistema perfezionato per la fabbricazione di resistori su wafer di silicio e simili. (USA).

N. 799766 - Apparecchiatura per cifrare e decifrare dati in una macchina a memoria a domini magnetici a bolle (USA).

N. 799767 - Thomson Brandt - Sistema di deflessione ottica a comando elettrico (FR).

N. 799768 - ITT Industries Inc. - Circuito monolitico integrabile per la applicazione senza tiristori di corrente di tensione continua e e/o alternata ad un punto circuitale avente potenziale arbitrario (Germ.).

N. 799769 - Int. Standard Electric Corp. - Matrice a diodi (Germ.).

N. 799770 - Schneider Daniel - Apparecchio generatore di energia elettrica comandato da un fluido (USA).

N. 799771 - Siemens A.G. - Invertitore autocomandato con valvole principali comandabili in circuito a presa centrale (Germ.).

N. 799772 - Siemens A.G. - Disposizione circuitale per selezionare un canale diversity.

N. 799773 - Siemens A.G. - Commutatore elettrico di derivazione.

N. 799774 - Siemens A.G. - Procedimento per la formazione correttiva di condensatori elettrolitici.

N. 799775 - Licentia Patent Verwaltungs GmbH a Francoforte - Relè in aria per dispositivi a corrente alternata di elevata tensione.

N. 799776 - Siemens A.G. - Condensatore elettrolitico di alluminio a bassa impedenza e bassa induttanza e sua applicazione (Germ.).

NOTIZIE SOCIALI

DELLA

ASSOCIAZIONE ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA ITALIANA



SEZIONE DI BOLOGNA

Lunedì 15 Dicembre 1980, alle ore 18, nell'aula dell'Istituto di Elettrotecnica della Facoltà di Ingegneria (viale Risorgimento, 2 - Bologna) il **dott. ing. Sandro Tenconi**, Responsabile della Ricerca e Sviluppo presso il Centro Semiconduttori della Soc. ANSALDO e il **dott. ing. Giovanni Sogni**, Responsabile della Valutazione e Applicazioni dei Componenti presso il Centro Semiconduttori della Soc. ANSALDO, hanno tenuto una comunicazione sul tema: «**I semiconduttori di grande potenza: problemi tecnologici e applicativi**».

Sono state esaminate le attuali tecnologie costruttive per i componenti a semiconduttore con aree utili superiori ai 2 cm², i risultati conseguiti e le prospettive per l'immediato futuro.

Sono stati poi analizzati i principali problemi applicativi di tali componenti.

*

SEZIONE LIGURE

Un ciclo di conferenze sulla bioingegneria è stato aperto presso l'Aula Magna della Facoltà d'Ingegneria, giovedì 27 novembre, ore 18, con la prolusione «**Introduzione alla bioingegneria**» del **prof. Emanuele Biondi**, del Politecnico di Milano.

Dopo un breve cenno storico sulla bioingegneria, mediante alcuni esempi sono stati sottolineati i contributi che si possono ottenere dall'applicazione in campo medico delle moderne metodologie e tecnologie.

E' stato illustrato anche qualche esempio di applicazione della bioingegneria in settori non tradizionali, quale quello dello sport. Infine sono state mostrate quali sono le prospettive, positive e negative, dello sviluppo della bioingegneria in Italia.

Giovedì 4 dicembre, ore 18, «**Aspetti di bioingegneria nella robotica**» dei **proff. Pietro Morasso e Giulio Sandini**, dell'Università di Genova.

Un importante aspetto della bioingegneria è la comprensione dei meccanismi di percezione visiva, di coordinazione motoria e di integrazione senso-motoria che sono sottostanti alla capacità umana di svolgere compiti di manipolazione.

I modelli e le strutture derivanti da questa analisi possono avere una funzione euristica determinante nel guidare la progettazione dei robots avanzati delle generazioni future. Si può pertanto parlare di «robotica antropomorfa» come di quel ramo della robotica che utilizza nozioni e concetti suggeriti dalle strutture biologiche per progettare macchine intelligenti per la mani-

polazione, senza con ciò attribuire all'aggettivo antropomorfo un significato di pura imitazione formale.

Giovedì 11 dicembre, ore 18, «**Ruolo della bioingegneria nella caratterizzazione delle cellule**» del **prof. Alessandro Chiabrera** dell'Università di Genova.

La misura oggettiva dei parametri che caratterizzano le funzioni di cellule e di microorganismi costituisce uno dei settori emergenti della bioingegneria: la citometria automatica.

Le principali applicazioni riguardano la salute dell'uomo, grazie alla possibilità di valutare particolari componenti cellulari e di riconoscere, classificare e contare automaticamente le cellule.

Un potenziale campo di applicazione è costituito dalla possibilità di selezionare microorganismi particolarmente efficienti per la produzione di energia.

*

SEZIONE DI MILANO

Giovedì 11 dicembre 1980, alle ore 18, presso la Casa delle Associazioni Scientifiche e Tecniche, in piazzale R. Morandi, 2 (piazza Cavour), il **dott. ing. Maurizio Mosca** - Elettronica San Giorgio ELSAG - ha tenuto una conferenza sul tema: «**Sistemi di lettura automatica: Tecniche e Applicazioni**».

I sistemi in questione stanno acquisendo un ruolo di sempre maggior rilievo nel campo dell'automazione dei servizi pubblici.

Nella conferenza sono state particolarmente trattate alcune applicazioni avanzate nel campo della meccanizzazione postale, per il riconoscimento automatico degli indirizzi e nel campo della lettura di documenti e fotogrammi.

*

SEZIONE PUGLIESE

Il 5 dicembre 1981 **l'ing. Lorenzo Ascione**, dirigente del Gruppo STET, ha tenuto presso la Sezione Pugliese dell'AEI una conferenza su l'argomento: «**Trasferimento di tecnologie ai paesi emergenti con particolare riguardo ai settori dell'elettrotecnica, elettronica e telecomunicazioni**».

Il conferenziere ha esordito tracciando in larghe linee la situazione del Terzo Mondo a partire dall'ultima guerra, indicando al tempo stesso le linee d'azione che sono state assunte a suo tempo sia nell'ambito dell'ONU

che di altri Enti sopra-nazionali, per venire incontro alle pressanti necessità del sotto-sviluppo.

Egli ha poi definito le forme più idonee di intervento, precisando che il trasferimento di tecnologie va affrontato in forma globale, che tenga in debito conto le esigenze prioritarie del fattore umano. Dopo aver citato casi di grosse industrie italiane che hanno affrontato la relativa problematica in modo realista e completo, egli è passato ad esaminare in dettaglio i programmi che sono stati realizzati in Italia per il «trasferimento della professionalità». In particolare egli ha descritto quanto viene fatto nell'ambito del Gruppo IRI, in tutti i suoi settori, per l'assistenza professionale a borsisti che vengono in Italia ogni anno per seguire un corso di alta specializzazione, concepito secondo punti di vista molto avanzati.

Numerosi grafici hanno chiarito i punti essenziali della esposizione, che si è conclusa con la presentazione di una nutrita serie di diapositive, le quali hanno mostrato molti aspetti, talvolta poco noti, della benemerita attività in questo campo.

*

SEZIONE VENETA

Mercoledì 5 novembre 1980, presso l'Istituto di Elettrotecnica e di Elettronica dell'Università di Padova, il **prof. Zingales** ha tenuto una conferenza sul tema: «**Ap-punti dalla XI Conferenza mondiale dell'energia**».

La conferenza è stata seguita con interesse da numerosi presenti.

EUREL

L'EUREL annuncia che Monsieur Jean Syrota della SEE (Société des électriciens, des électroniciens et des radioélectriciens francese) è stato nominato Presidente della Convenzione per il 1981 (confermando la notizia già pubblicata nel fascicolo di febbraio).

Inoltre, Monsieur Jean Gabriel Herr, pure della SEE, è stato nominato per il 1981 Presidente del Comitato Esecutivo, il cui prossimo incontro avverrà a Parigi l'8 maggio 1981.

L'Assemblea Generale per il 1981 si terrà a Parigi il 1° Ottobre 1981.

Infine, l'EUREL annuncia che la Dansk Ingeniørforening (DIF) - Sezione Ingegneri Eletttricisti ha inviato la sua adesione all'EUREL. La Sezione degli Ingegneri elettricisti della DIF rappresenta 3050 membri, per lo più laureati della Technical University of Copenhagen - Danmarks Tekniske Højskole. La presiede M.J. Allesen-Holm, (Dansk Ingeniørforening, Ingeniørhuset, Vester Farimgsgade 29-31, DK-1606 København V).

La Convenzione dell'EUREL comprende ora 18 società di ingegneri elettricisti di 13 Paesi dell'Europa Occidentale.

ATTIVITÀ DELLE SEZIONI

SEZIONE DI BOLOGNA (Viale Risorgimento, 2 - Bologna)

22 gennaio 1981 - ore 18 - Conferenza del prof. ing. Gian Carlo Corazza, sul tema: «NAVSTAR: un sistema di radionavigazione a copertura globale».

29 gennaio 1981 - ore 18 - Conferenza del prof. ing. Luigi Bonavoglia, sul tema: «Un po' di teoria dell'informazione e un po' di storia italiana».

3 febbraio 1981 - ore 18 - Presentazione dei films «Un cavo per 200 000 voci» e «Comunicare con la luce».

20 febbraio 1981 - Giornata di studio su «La protezione contro le sovracorrenti e contro i contatti diretti e indiretti».

6 marzo 1981 - Seminario di aggiornamento tecnico: «Sistemi fotovoltaici di piccola potenza».

SEZIONE DI CATANIA (Viale A. Doria, 6 - Catania)

3 febbraio 1981 - ore 17,30 - Conferenza degli ingg. G. Tommazzolli e O. Zanetti, sul tema: «Impianti elettrici a sicurezza nell'industria chimica e petrolchimica».

13 febbraio 1981 - ore 18,15 - Assemblea ordinaria dei Soci. Dopo l'Assemblea conferenza del dott. Giorgio Salvatore, sul tema: «Telecomunicazioni spaziali via satellite».

SEZIONE DI FIRENZE (Via E. Poggi, 5 - Firenze)

6 febbraio 1981 - ore 18 - Conferenza prof. ing. Vito Cappellini, sul tema: «Elaborazione numerica delle immagini» con applicazioni alle comunicazioni, al telerilevamento ed alla biomedicina.

27 febbraio 1981 - ore 18 - Conferenza dell'ing. Umberto Sarti, sul tema: «Presentazione della rete R.F.D.: commutazione di circuito e di pacchetto con proiezioni ai nuovi servizi».

SEZIONE LIGURE (Viale Causa, 13 - Genova)

5 febbraio - 12 febbraio - 19 febbraio - 26 febbraio - Ciclo di conferenze su «Energia domani».

SEZIONE LUCANA (Corso Garibaldi, 57 - Potenza)

26 febbraio 1981 - ore 18 - Conferenza dell'ing. Giuseppe Conte, sul tema: «Il rifasamento degli impianti elettrici utilizzatori nel quadro della conservazione dell'energia».

SEZIONE DI MILANO (Piazzale L. Morandi, 2 - Milano)

22 gennaio 1981 - ore 18 - Conferenza del dott. ing. Aldo Castoldi, sul tema: «Il ruolo della sperimentazione nel controllo delle vibrazioni: recenti sviluppi ed applicazioni nel settore industriale».

29 gennaio 1981 - ore 18 - Conferenza del dott. ing. Giovanni Marrone, sul tema: «Il comportamento degli isolamenti superficiali inquinati: risultati dalle ricerche più recenti».

12 febbraio 1981 - ore 18 - Conferenza del dott. Carlo Capsoni, sul tema: «La radarmeteorologia».

26 febbraio 1981 - ore 18 - Conferenza del dott. ing. Alessandro Gallico, sul tema: «L'impianto idroelettrico di Itaipu sul Rio Paraná».

5 marzo 1981 - ore 18 - Conferenza del prof. ing. Bruno Riccò e del dott. ing. Fausto Fantini, sul tema: «Prospettive della superintegrazione».

12 marzo 1981 - ore 18 - Conferenza del prof. dott. ing. Fabio Rocca, sul tema: «Tomografia con l'uso del calcolatore».

26 marzo 1981 - Giornata di studio su «Misure di umidità nei materiali solidi» e miniesposizione di apparecchiature per misure di umidità.

26 marzo 1981 - ore 12 in prima convocazione e ore 17,30 in seconda convocazione « Assemblea generale ordinaria ».

25-26 maggio 1981 - Due giornate di studio su « Impianti industriali e civili dalla trasformazione alla utilizzazione » e « Applicazione delle Norme CEI agli impianti elettrici utilizzatori a bassa tensione ».

4-5 giugno 1981 - Giornate di studio su « Conversione fotovoltaica dell'energia solare ».

SEZIONE DI NAPOLI (Piazzale Tecchio, 80 - Napoli)

29 gennaio 1981 - ore 17,30 - Visita agli impianti del centro di produzione di Napoli della RAI-TV.

5 febbraio 1981 - ore 18 - Seminario su « Sistemi elettrici in alta tensione ».

12 febbraio 1981 - ore 18 - Seminario su « Reti a media e bassa tensione ».

26 febbraio 1981 - ore 18 - Conferenza dell'ing. Francesco Maggiore, sul tema: « Problemi attuali nella ricezione televisiva ».

12 marzo 1981 - ore 18 - Seminario su « Ingegneria degli isolamenti ».

18-19 giugno 1981 - Convegno su « L'affidabilità degli interruttori di media e bassa tensione ».

SEZIONE DI ROMA (Corso Vittorio Emanuele II, 184 - Roma)

18 febbraio 1981 - ore 17,30 - Conferenza del dott. ing. Giovanni Massini, sul tema: « Introduzione in Italia di un sistema di tariffe elettriche multiorarie ».

27 febbraio 1981 - ore 20 - Cena sociale con consegna dei distintivi ai Soci Fedeli, assegnazione dei Premi Del Buono, Ascoli e D'Alessio.

5 marzo 1981 - ore 18 - Conferenza del dott. ing. Ennio Fraternali, sul tema: « Servizio mobile marittimo a mezzo satellite. Il punto della situazione attuale ».

SEZIONE SARDA (Piazza Deffenu, 2 - Cagliari)

18 marzo 1981 - ore 17,30 - Conferenza del dott. ing. Gino Beer, sul tema: « Applicazioni dell'energia solare. Generalità e stato dell'arte nella conversione termodinamica e fotovoltaica per la produzione di energia elettrica ».

SEZIONE DI TORINO (Via Giolitti, 1 - Torino)

4 febbraio 1981 - ore 18 - Conferenza del prof. Francesco Donati, sul tema: « Il progetto per il satellite astronomico europeo "Hipparcos" ».

17 febbraio 1981 - ore 18 - Conferenza del prof. Paolo Soardo, sul tema: « L'evoluzione della fotometria dall'inizio del secolo ad oggi ».

4 marzo 1981 - ore 18 - Conferenza del prof. G.A. Pezzoli, sul tema: « Maree dell'alto Adriatico e loro influenza sul regime della Laguna di Venezia ».

19 marzo 1981 - ore 18 - Conferenza del prof. Cesare Boffa, sul tema: « Risparmi energetici e fonti alternative: la situazione al 1981 ».

SEZIONE VENETA (Via Gradenigo, 6/a - Padova)

26 gennaio 1981 - ore 18 - Conferenza dell'ing. Rosanna Degani, sul tema: « Elettrocardiografia automatica. Stato attuale e prospettive ».

NOTIZIE SOCIALI DEL COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO



Riunione del Gruppo di Lavoro 3 (Transmitters and transposer for monochrome and colour television) del SC12C dell'IEC.

(Parigi, 4-6 novembre 1980)

La riunione si è svolta a Chatou, nelle vicinanze di Parigi, presso lo stabilimento della LGT (Laboratoire Général des Télécommunications). Erano presenti delegati della Francia, Gran Bretagna, Jugoslavia, Italia (Paci, Segretario del SC12C del CEI, in sostituzione di Angeli impossibilitato, e Savelli), Olanda, Svezia, Svizzera.

Dopo il benvenuto ai partecipanti da parte di Mr. Chemin, Direttore Tecnico della LGT, a nome del Comitato Elettrotecnico francese e della LGT, si è passati all'approvazione della agenda dei lavori ed a quella del verbale della riunione precedente, tenutasi a Londra dall'11 al 14 settembre 1979 (documento 12C/WG3 (Secretary) 98/September 1979).

Quindi l'olandese Mr. Blik, Segretario del Gruppo di Lavoro 3, ha riferito sui risultati dell'ultima riunione plenaria del SC12C (Stoccolma, 4-6 Giugno 1980) che, per quanto riguarda il Gruppo stesso, ha indicato tra i lavori più urgenti da portare a conclusione la norma sull'impiego di segnali di prova inseriti nell'intervallo di cancellazione di quadro (ITS) per misure sui trasmettitori e ripetitori televisivi, l'elenco delle caratteristiche da specificare per i trasmettitori televisivi e l'elenco delle caratteristiche da specificare per i ripetitori televisivi. Egli ha altresì informato che i nuovi lavori da affrontare sulle norme di misura per la radiodiffusione stereofonica e per i ripetitori radiofonici a modulazione di frequenza, per i quali si prevedeva una possibile assegnazione al Gruppo di Lavoro 3, saranno invece mantenuti in seno al Gruppo di Lavoro 2 (Methods of measurement) la cui situazione organizzativa, dopo un lungo periodo di relativa inattività, sembra ormai essere in via di soluzione con l'avvenuta nomina dello svizzero Mr. Snedkerud quale segretario.

Successivamente, partendo dalle conclusioni di Stoccolma, la riunione si è incentrata in un approfondito riesame del ponderoso doc. 12C (Secretariat) 150/January 1980 sugli ITS giovandosi sia delle raccomandazioni CCIR sulla materia sia del doc 12C/WG3 (Secretary) 100/September 1980, appositamente preparato da Mr. Blik sulla base delle osservazioni al suddetto documento Secretariat presentate a Stoccolma da diversi Comitati Nazionali.

E' stato possibile portare a termine il riesame di quasi tutta la norma in preparazione, dalla clausola 1 alla 24 inclusa, mentre è stato rinviato alla prossima riunione quello delle restanti clausole 25 ÷ 29 riguardanti tra l'altro l'intermodulazione del segnale di crominanza sul segnale di luminanza, il rumore caotico, l'intermodu-

lazione in banda. Si riassumono di seguito alcuni punti salienti che sono stati concordati per la stesura del nuovo testo:

- Ai fini della norma IEC l'applicazione dei segnali ITS ai trasmettitori e ripetitori televisivi si presta particolarmente alla misura delle caratteristiche durante la trasmissione dei programmi, allo svolgimento di prove di stabilità nel tempo, all'introduzione di misure automatiche. Le misure con gli ITS possono inoltre costituire una alternativa ad alcune delle misure consuete, già descritte nelle norme IEC 244-5 e 244-9 (quest'ultima in corso di pubblicazione) che riguardano rispettivamente le misure sui trasmettitori e sui ripetitori.
- I segnali ITS descritti nella norma IEC sono sostanzialmente quelli CCIR. Non viene peraltro esclusa per particolari esigenze la possibilità di altri tipi di segnali di inserzione.
- Per uno snellimento del testo non risulta opportuna una distinzione tra misure manuali e misure automatiche, ma conviene piuttosto attenersi ad una descrizione generale che precisi il carattere manuale o automatico della generica misura soltanto se uno solo dei due metodi sia ritenuto all'atto pratico applicabile.
- Tenuto conto del fatto che molte misure sono espresse come rapporto in cui il riferimento è costituito dall'ampiezza della barra di luminanza e che soprattutto per facilitare le misure automatiche è preferibile che questo riferimento abbia lo stesso valore nei punti di misura normalmente prescelti (ingresso del trasmettitore e uscita del trasmettitore visti a valle del demodulatore di misura), è opportuno che la messa a punto del demodulatore sia tale da fornire alla sua uscita un'ampiezza della barra di luminanza uguale a quella che si ha all'ingresso del trasmettitore (ad esempio 700 mV per gli standard televisivi B e G).

Dopo il vivo ringraziamento del Presidente Mr. Söderstrom per l'ospitalità e l'efficiente organizzazione fornita dalla LGT, la riunione si è conclusa presso il Laboratorio della Télédiffusion de France a Issy-les-Moulineaux con una interessante dimostrazione delle apparecchiature ITS usate dalla TDF nella gestione della propria rete televisiva.

La prossima riunione, che avrà come temi principali la conclusione della revisione del documento sugli ITS e l'esame dei documenti sulle caratteristiche da specificare per i trasmettitori e ripetitori TV (esame più volte rinviato per indisponibilità di tempo), si svolgerà presumibilmente in Jugoslavia a Dubrovnik nel periodo fine marzo-maggio in data da precisare.

G. PACI

*

Riunione del SC 23B della IEC
(Lisbona, 27-28 e 29 ottobre 1980)

Presidente: Mr. Marchoul (B)

Segretario: Mr. Nozza (I)

Delegazioni presenti: B - CDN - CH - DK - E - F - G - I - N - NL - P - S - SF - UK - USA

Delegazione italiana: Crugnola, Giuliano, Norello.

1. Interruttori elettronici

Il Segretario ha informato che sarà prossimamente fatto circolare alla regola dei sei mesi il documento 23B (C.O.) 31, basato sul precedente documento 23B (Sec.) 52.

Il WG 6 del SC 23B si dovrà riunire in tempi brevi per riconsiderare la prova di cto-cto che, sulla base di un commento italiano, non era stata riconosciuta sufficientemente severa e durante questa riunione esaminerà anche la proposta francese riguardante distanze fra parti in tensione e parti accessibili, distribuita in riunione.

2. Interruttori per uso domestico e similare

Il Segretario ha informato che sarà fatto circolare secondo la regola dei sei mesi il documento 23B (C.O.) 34, basato sul precedente documento 23B (Sec.) 47. Riguarda le prove per le placche senza viti, in presenza di tappezzeria.

Questo documento sarà considerato per la prima revisione della Pubblicazione 669-1 IEC, che sarà prossimamente in fase di stampa.

3. Morsetti senza vite per interruttori e per prese fisse per uso domestico e similare: documenti 23B (Sec) 63 e 64.

Questi documenti sono stati esaminati principalmente per quanto riguarda la prova di riscaldamento ciclico che i morsetti devono essere in grado di superare.

E' sembrato che le prove proposte ed eseguite nell'ambito del WG 4 del 23B non fossero ancora sufficienti per una decisione finale. Pertanto il problema verrà ancora esaminato dal WG 4.

E' comunque probabile che le prove (200 cicli) siano eseguite a temperatura ambiente con 1,5 volte la corrente nominale. Le modalità di un ciclo di prova ed il metodo di valutazione sarà in accordo con i documenti per morsetti senza vite del SC 23F.

Per quanto riguarda i morsetti per conduttori di terza, la relativa prova di corto circuito è ancora allo studio nell'ambito del WG 4.

4. Scatole per interruttori e prese per uso domestico e similare.

Il documento 23B (Sec) 62, raccolta dei commenti al documento 23B (Sec) 55, non è stato esaminato perchè è stato deciso di definire il problema dimensionale dopo che saranno state messe a punto le prescrizioni di prova.

Il WG 5 del SC 23B prosegue nella messa a punto delle prescrizioni di prova riguardanti scatole sia di questo Sotto Comitato sia dei SC 23 A e F.

La prossima riunione si terrà a Londra nel Gennaio 1981.

5. Interruttori con bobina per comando a distanza e con bobina per comando a distanza, con ritardo.

Sono stati discussi, sulla base dei commenti ricevuti e in particolare di quelli italiani, accettati, i documenti 23B (Sec) 58 e 59.

Le principali decisioni sono state le seguenti:

— quando la tensione di alimentazione della bobina è uguale o minore della bassissima tensione di sicurezza, la tensione di prova fra circuito principale e bobina è stata così definita:

$V_a \leq 130 \text{ V}$ tensione di prova 2 000 V

$130 < V_a \leq 250 \text{ V}$ tensione di prova 3 500 V

— se l'avvolgimento della bobina è fatto con un filo che ha smalto di caratteristiche almeno uguali a quelle del grado 1 della Pubbl. IEC 317, le distanze in aria e superficiali che lo riguardano, possono essere ridotte ai 2/3 di quelle richieste per il filo non smaltato;

— per i tipi con bobina per comando a distanza la prova di sovratemperatura è stata così definita: dopo che la bobina è stata alimentata per 60', devono ancora funzionare regolarmente e devono superare una prova di funzionamento ciclico della durata di 60' con 1''-O e 1''-CO. Al termine l'avvolgimento non deve superare le temperature previste dalla Pubbl. IEC 85;

— per i tipi con ritardo, la prima prova di cui sopra ha una durata di sei ore e, se il ritardo è regolabile, questo, durante la prova è posto sulla posizione minima. La prova ciclica non viene eseguita perchè non applicabile a questo tipo di interruttore. Entrambi i documenti saranno emessi con la regola dei sei mesi.

6. Prese a spina per uso domestico e similare.

Il documento 23B (C.O.) 22 ha ricevuto nove voti negativi e pertanto non può proseguire il suo iter ma dovrà essere ridiscusso sulla base dei commenti dei vari Comitati Nazionali. La raccolta di questi commenti è circolata come documento 23B (Sec) 65, che non è stato esaminato anche perchè alcuni Comitati Nazionali lo hanno ricevuto immediatamente prima di questa riunione.

Sarà oggetto di una apposita riunione di SC che si terrà a Parigi durante la terza settimana del prossimo Marzo 1981.

7. Prese portatili e spine, non smontabili.

Si è tenuta una ampia discussione per trovare una soluzione ragionevole che permettesse di evitare che i fili elementari del conduttore di rame potessero essere vicini alla superficie esterna prensile delle prese e delle spine. Le proposte discusse, ad esempio minimo spessore di materiale oppure una prova di tensione da eseguirsi presso il costruttore, fra spinotti e parte prensile sul 100% della produzione, non sono sembrate adatte.

Pertanto il problema sarà posto allo studio nell'ambito del WG 4.

8. Documento 23B (Austria) 17, proposta per una modifica al paragrafo 9.6 del documento 23B (C.O.) 22

E' stato deciso di esaminarlo durante la prossima riunione di SC.

9. Introduzione di una prescrizione secondo la quale gli alveoli delle prese devono essere solo di metallo e non parzialmente di materiale isolante.

La maggioranza del SC era d'accordo con questa prescrizione pur senza avere esperienza sul comportamento di queste prese, con alveoli parzialmente in materiale isolante, che sono state peraltro riconosciute conformi alle prescrizioni di prova della Pubbl. 7 - CEE. Non è stata presa una decisione definitiva e il problema sarà studiato dal WG 4.

10. Prese schermate.

Gli schermi sono stati riconosciuti adatti per evitare la inserzione di uno spinotto in un alveolo, mentre l'altro spinotto è accessibile. Alcuni paesi non sono d'accordo con questo principio e pertanto continuano a richiedere opportune dimensioni delle superfici frontali delle prese. Le modalità di prova di questi schermi saranno definite durante l'esame del documento 23B (C.O.) 22.

11. Spine con fusibili.

E' stato deciso di iniziare i lavori per questi apparecchi, sulla base dei documenti inglesi.

12. Prese con interruttore.

Il Comitato Inglese metterà a punto un nuovo documento di Segretariato più completo dell'attuale, che è sembrato non tenere conto di tutte le prescrizioni, a volte diverse per lo stesso problema, contenute nei documenti base Pubbl. 669-1 e 23B (C.O.) 22.

13. Prese per apparecchi.

Questo argomento sarà esaminato durante la prossima riunione di SC.

14. Pubblicazione IEC 83.

Quando il documento relativo alle prescrizioni delle prese a spina sarà definitivo, è stato deciso di estendere la pubblicazione in oggetto anche ad altri sistemi di prese a spina.

15. La prossima riunione di SC, oltre a quella apposita per il documento 23B (C.O.) 22, del marzo 1981, si terrà probabilmente a Rio de Janeiro nel settembre 1982, in occasione della riunione plenaria della IEC.

E. CRUGNOLA

*

Riunione dell'IEC/TC 64 «Electrical Installations of Buildings» (Pretoria, 13 ÷ 17 ottobre 1980)

Alla riunione hanno partecipato 56 delegati, in rappresentanza di 18 Comitati Nazionali.

Presidente: Middlecote (Sud Africa);

Segretario: Oberheiden (Germania).

1. Risultati dell'inchiesta dei sei mesi

Sono stati approvati i seguenti documenti, che verranno passati alla stampa definitiva:

- 64 (Central Office) 80: Isolation and switching
- 64 (Central Office) 84: Supplies for safety service equipments (Amendment)
- 64 (Central Office) 85 e 86: Safety supply systems
- 64 (Central Office) 87: Protection against thermal effects.

E' stato pure approvato il documento 64 (Central Office) 70: General, la cui pubblicazione come norma IEC viene differita in attesa del risultato dell'inchiesta pubblica sul documento 64 (Central Office) 89: Measures of protection against electric shock.

Il documento 64 (Central Office) 81, invece, sarà in parte modificato e il nuovo testo verrà sottoposto alla regola dei 2 mesi.

2. Attività dei WG

— WG 1: *Definitions*. E' stato esaminato il rapporto relativo e, in base alla discussione che ne è seguita, si è stabilito che le definizioni riguardanti specifici settori e i relativi commenti dovranno essere trattati dai WG interessati e poi trasmessi al WG 1 per l'inserzione nel Cap. 826, o in altra parte dell'International Electrotechnical Vocabulary.

— WG 3: *External Influences*. Si è ribadito che il WG non dovrà interessarsi dei problemi riguardanti i locali con pericolo di esplosione o incendio (di competenza del TC 31) e dei locali per uso medico (di competenza del TC 62). Non si è accettata la proposta del WG di sospendere per il momento l'esame dei problemi relativi alle barriere tagliafuoco, in quanto si è considerato tale esame di notevole importanza. Il WG dovrà pure interessarsi dei problemi riguardanti i luoghi di demolizione, e sarà responsabile dell'introduzione nella parte 7 della IEC 364 delle norme riguardanti anche gli altri tipi di locali speciali.

— WG 5: *Voltage Bands*. Il WG è stato sciolto, avendo esaurito il suo compito.

— WG 11: *Demand and diversity*. L'attività del WG continuerà con segreteria inglese, al fine di preparare una guida riguardante i valori consigliati per i coefficienti di contemporaneità, sulla base del documento 64 (Secretariat) 254.

— WG 12: *Initial inspection and testing*. Il WG non si interesserà delle prove riguardanti la resistenza al fuoco, di pertinenza del SC 50D.

— WG 13: *Isolation and switching*. Il lavoro del WG è virtualmente terminato con la pubblicazione di un documento sottoposto alla regola dei due mesi. Il WG non viene tuttavia sciolto, per il momento, in attesa dei risultati della inchiesta sul documento di cui sopra.

— WG 14: *Safety services and standby supplies*. Il WG viene sciolto.

— WG 18: *DC Components*. Il rapporto sarà inviato ai Comitati Nazionali per ottenerne i commenti. Anche al Segretario del SC 23E sarà inviata copia del documento.

Per quanto riguarda gli altri WG, i relativi rapporti non hanno dato adito a particolari commenti; per il WG 17 vedere al punto 6.

3. Wiring systems (64 (Secretariat) 222 e 278)

Il progetto in esame è stato oggetto di numerose critiche, e si è pertanto deciso di assegnare al WG 19, istituito per l'occasione, il compito di rivederlo completamente. Fa eccezione la Sezione 523, di cui al p. 4 del presente rapporto.

Al futuro WG, che avrà per titolo «Selection and erection of Wiring Systems» parteciperanno esperti di UK - F - S - D - DK - NL e, per corrispondenza, di USA-Sud Africa e AUS. Al Regno Unito sarà assegnata, salvo conferma, la segreteria.

Non è stato di conseguenza discusso neppure il documento riguardante la Sez. 528: Sealing of passages for electrical Wiring (64 (Secretariat) 238). Su proposta inglese, si è decisa la costituzione di un nuovo Working Group (WG 20) che dovrà esaminare gli aspetti generali della propagazione del fuoco nelle condutture: a tale WG (la cui segreteria sarà assunta, salvo conferma, dal Regno Unito) parteciperanno esperti di UK - D - NL - S - F e I.

4. Current carrying capacities (64 (Secretariat) 261)).

Tutte le osservazioni italiane sono state accettate. In particolare, si introdurranno, quando i dati relativi sa-

ranno disponibili, le portate per altri tipi di posa oltre a quelli già considerati.

I valori delle portate per i vari tipi di cavi saranno rivisti e semplificati. In particolare per i cavi di tipo tradizionale non posati in aria libera essi saranno approssimati secondo la formula $I_c = AS^2$, per favorire la memorizzazione su calcolatore, mentre per i cavi con isolamento minerale i valori sono stati ricalcolati tenendo conto anche di una osservazione italiana riguardante le perdite nelle guaine messe a terra a entrambi gli estremi nel caso di più cavi unipolari. Il progetto, completato da una appendice proposta dalla Francia che ricalca le tabelle studiate a suo tempo in sede CENELCOM per la determinazione semplificata delle portate, sarà sottoposto all'inchiesta pubblica secondo le regole dei sei mesi.

Sarà inoltre sottoposto a inchiesta presso i Comitati Nazionali un documento di Segretariato contenente le definizioni riguardanti vari tipi di posa considerati nel progetto.

Per quanto riguarda l'attività futura del WG 2, saranno proseguiti i lavori per la stesura di una guida alla scelta delle protezioni contro i sovraccarichi per le varie sezioni di cavo e per i tipi di posa più comuni.

Per il momento, non si vede la necessità di studiare le portate dei conduttori nudi.

5. *Switchgear and Controlgear* (64 (Secretariat) 241).

Il documento, con modifiche, che tengono conto anche delle numerose osservazioni italiane e privato del punto 535 riguardante le protezioni contro gli abbassamenti di tensione, sarà sottoposto all'inchiesta pubblica secondo la regola dei sei mesi.

Alla decisione si è opposta fermamente la delegazione Sudafricana, che ha preannunciato il suo possibile voto negativo.

6. *Classificazione degli equipaggiamenti industriali per quanto si riferisce alla protezione contro i contatti* (64 (Secretariat) 284).

Il Documento è stato oggetto di numerose osservazioni, anche per quanto riguarda la sua opportunità. Varie Delegazioni tra cui l'italiana, infatti, hanno messo in evidenza come la classificazione proposta possa opportunamente essere sostituita da quella indicata nella Pubblicazione 529 (basata sui gradi IP) opportunamente completata; altre invece hanno difeso la proposta.

Il testo del documento è stato anch'esso oggetto di numerose osservazioni.

Pertanto esso sarà completamente rivisto dal WG 17, in collegamento con il WG 3, e diffuso ancora come documento di Segretariato.

7. *Identificazione del conduttore PEN* (64 (Secretariat) 282)

Il documento è stato accettato e sarà messo a punto per la diffusione come documento Central Office alla regola dei sei mesi.

Il testo definitivo sarà poi collocato al punto 514.3 della Pubblicazione 364.

8. *Uso delle protezioni di sovracorrente nei sistemi TT* (64 (Secretariat) 281).

La proposta di non ammettere le protezioni di massima corrente per la protezione contro i contatti nei sistemi TT ha trovato un notevole numero di opposizioni. Pertanto, su suggerimento del WG 9, si preparerà un nuovo testo per il punto 413.1.4.3, al fine di ricordare le protezioni di massima corrente sullo stesso

piano di quelle a tensione di guasto. Di conseguenza si aggiungeranno prescrizioni riguardanti la protezione del neutro.

Tali modifiche saranno oggetto di un documento Central Office che sarà fatto circolare secondo la regola dei sei mesi.

9. *Protezione contro il fuoco* (64 (Secretariat) 279)

Sono state presentate parecchie proposte di modifica al documento. Nessuno di esse tuttavia è tale da costituire una modifica dell'impostazione generale. Molti articoli tuttavia saranno incorporati, essendo considerati più adatti ad essere introdotti nel cap. 52 della Pubblicazione 364. Saranno pertanto preparati più progetti Central Office da sottoporre alla regola dei sei mesi.

10. *Proposta australiana per lo studio dell'alta tensione* (64 (Australia) 12 e 64 (Pretoria/Secretariat) 10).

E' stato riconosciuto dalla stessa delegazione australiana che la preparazione delle prescrizioni relative all'alta tensione non è di particolare urgenza. La maggioranza delle delegazioni (12 contro 8, l'italiana essendo tra queste ultime) si è dimostrata tuttavia del parere che il problema sia di competenza del TC 64, e che il Comitato d'Azione non debba esserne coinvolto direttamente. Le regole previste, comunque, non dovranno interessare le reti di distribuzione: 12 paesi (tra cui l'Italia) sono favorevoli a questa soluzione, e 4 contrari.

Poichè risulta difficile conciliare tutti gli elementi emersi dalla discussione, si è decisa la costituzione di un WG che, con la segreteria (da confermare) di Mr. Fleckestetin (USA) dovrà « esaminare i modi e i mezzi per studiare le installazioni ad alta tensione degli edifici, nell'ambito dei compiti del TC 64 ». L'attività di tale WG è prevista per la partecipazione di esperti di AUS - B - F - I - E - S - UK - USA - CDN - D - IRL.

11. *Proposte di modifica alla Pubblicazione 364-4-41*, (64 (Secretariat) 314).

Le proposte presentate, anche dall'Italia, sono state generalmente accolte.

In particolare si è accettato:

- di considerare il limite di 50 V per la bassissima tensione e il valore di U_0 come valori nominali (anzichè massimi),
- di specificare i gradi minimi di protezione IP ammessi per i contenitori,
- di non limitare la designazione di sistema TT e TN ai soli casi in cui è messo a terra il neutro, ma di estenderla anche ai sistemi in cui il neutro è assente e sono messi a terra una fase o il conduttore mediano.

Le modifiche proposte, messe a punto editorialmente, saranno oggetto di un documento da diffondere secondo la regola dei 6 mesi.

12. *Proposta australiana di regole per cucine e lavanderie* (64 (Australia) 13 e 64 (Pretoria/Secretariat) 11)

La proposta non ha trovato consensi ed è stata pertanto respinta.

13. *Protezione contro i contatti: classificazione di interruttori e accessori* (64 (France) 76 e 64 (Pretoria/Secretariat) 12).

Essendo difficile stabilire se tale classificazione sia compito del TC 64/WG 17 o dei TC responsabili delle

apparecchiature si è rimandato il problema ai Comitati Nazionali, per ottenere maggiori informazioni sull'argomento.

14. Lavori futuri

La procedura seguita attualmente nell'esame dei commenti ai vari progetti, in base alla quale il Segretario trasmette ai Comitati Nazionali un riepilogo dei vari commenti ricevuti accompagnati dalle proposte del WG relativo, è stata fortemente criticata dall'UK, che preferirebbe il sistema classico dell'invio ai vari Comitati Nazionali per informazione dei singoli commenti. La

maggioranza delle delegazioni si è detta favorevole alla procedura adottata dalla Segreteria, considerandola come più utile allo snellimento dei lavori. Si è considerato comunque che il problema è di interesse generale per cui ne saranno informati anche gli altri TCs della IEC.

15. Prossima riunione

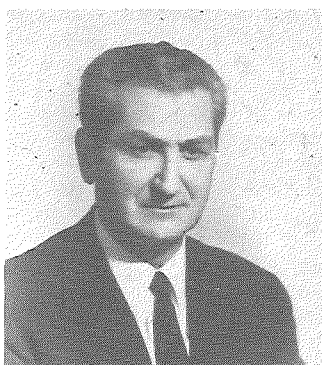
Su invito della delegazione italiana, la prossima riunione si svolgerà nell'Italia Meridionale. Data presumibile: prima metà ottobre 1981.

C. ROSSIGNANI

Necrologi

L'8 dicembre 1980, cessava di vivere il

prof. ing. FILIPPO CARATI



ben nota figura di tecnico, di studioso e di docente nel campo della elettrotecnica e della generazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica.

Nato a Milano il 20 luglio 1901 aveva conseguito la laurea in ingegneria industriale elettrotecnica nel 1923 nel Politecnico di Milano: durante gli studi aveva frequentato la scuola biennale di architettura alla Accademia di Brera.

Assolti gli obblighi militari (allievo ufficiale di artiglieria, poi alla Direzione Superiore del Genio Aeronautico; congedato sottotenente di complemento, aveva raggiunto negli anni seguenti il grado di maggiore) al finire del 1924 prestò la Sua opera presso le Acciaierie e Ferriere Lombarde Falck: di questa autoproduttrice curò la rete di trasporto e di alimentazione degli stabilimenti, indi, dal 1927 fu addetto all'Ufficio Progetti Impianti Idroelettrici della Società in Valtellina, la vallata nella quale più tardi avrebbe lasciato profonda traccia della Sua attività.

Col 26 agosto 1927 passava all'Azienda Elettrica Municipale di Milano, dapprima Ingegnere addetto al Servizio Produzione, quindi Capo Reparto di questo servizio, dal 1941 Direttore dell'Esercizio.

Col 1° febbraio 1950 assumeva la Direzione Generale dell'A.E.M. di Milano in seguito a concorso, Direzione da Lui tenuta fino al 1962.

Svolse successivamente opera di consulente presso la Alpina (Gruppo «La Centrale») finché nel 1963 venne chiamato a far parte del Consiglio dell'ENEL e dovette lasciare ogni altro incarico in ossequio alle disposizioni istituzionali dell'Ente.

Del Consiglio dell'ENEL rimase autorevole membro per due quinquenni, fino al 1973.

L'attività accademica svolta presso il Politecnico di Milano accompagnò quella professionale: dal 1925 al 1945 fu Assistente alla Cattedra di Costruzioni Idroelettriche presso l'Istituto di Elettrotecnica Industriale «Carlo Erba», nonché, dal 1939 a quella di Trazione Elettrica, nello stesso Istituto; dal 1946 a quella di Costruzioni Idrauliche, poi di Tecnologie Elettriche; infine nel 1959 gli fu affidata la cattedra di Impianti Termoelettrici, trasmutata nel 1961 in Centrali Elettriche, insegnamento che ebbe a sua volta termine con la nomina a Consigliere dell'ENEL.

Durante i 35 anni di attività direzionale dell'A.E.M. di Milano svolse una importante opera coordinatrice ed organizzativa nella Federazione Aziende Municipalizzate, quale consulente tecnico fra il 1937 ed il 1943; fu rappresentante di questa nel Comitato Energia Alta Italia nell'immediato dopoguerra, Membro, poi Presidente, del Comitato Tecnico Consultivo della Federazione, Redattore della parte tecnica della rivista «Le Aziende Municipalizzate», Presidente del Comitato Tecnico del Consorzio Aziende Elettriche Municipalizzate Alta Italia (CAEMAI) che avviò gli studi per il coordinamento e la gestione delle centrali e delle reti delle Consociate e portò, fra l'altro, alla realizzazione di importanti nuove unità termoelettriche della categoria.

Nell'Associazione Elettrotecnica Italiana tenne la Segreteria della Sezione di Milano fra il 1928 e il 1930, fu membro del Consiglio della stessa Sezione nel 1943-46. Fece inoltre parte di diversi Sottocomitati CEI.

Nel 1978 gli fu assegnato il premio «Castellani» che, come è noto, è destinato ai tecnici che hanno maggiormente contribuito allo sviluppo della produzione dell'energia elettrica.

Nel 1959 fu, con il compianto ing. Piero Anfossi, promotore della Associazione Italiana di Illuminazione - AIDI - ed entrò a far parte del primo Consiglio Direttivo della Associazione stessa, della quale nel 1966 venne nominato Vice Presidente, carica che tenne fino al 1976, dando anche in questo campo il contributo della Sua esperienza e passione.

Fece parte dei Consigli di amministrazione del CESI, del CISE e dell'ISMES.

Nel corso della Sua opera direzionale nella AEM-Milano, con l'assistenza di valenti collaboratori e di consulenti altamente specializzati, furono aggiornati i progetti e le relative pratiche amministrative per l'utilizzazione dell'Adda Alpino a monte di Tirano, furono rimodernate le centrali realizzate agli inizi del secolo, e nel 1942 furono definiti gli accordi tecnici e commerciali per la trasmissione di notevoli apporti di energia fra il Nord e il Sud, inizialmente con la rete in parallelo tra Valtellina e Terni a mezzo delle linee delle Ferrovie dello Stato.

Durante il periodo 1942-1945 seguì, quale Direttore dell'Esercizio, la difesa degli impianti aziendali dai danni bellici, sia nell'ambito dell'esercizio cittadino, sia degli impianti di generazione, con particolare riguardo all'incolumità delle Vallate Valtellinesi, in caso di offesa alle dighe di ritenuta. Come è noto il servizio non subì danno alcuno.

Terminato questo periodo di emergenza, sotto la Sua direzione dell'Esercizio, fu effettuata la metanizzazione delle due caldaie della centrale termoelettrica di Piazza Trento in Milano (le prime in Italia funzionanti con questo combustibile) che consentì di esportare energia invernale in Svizzera, e furono poste le basi per la realizzazione della moderna centrale di Tavazzano alimentata a metano, in partecipazione paritetica tra l'AGIP e le grandi aziende distributrici e autoconsumatrici di Milano, consociate nella STEI - Società Termoelettrica Italiana (partecipanti AGIP, Edison, Montecatini, Falck, AEM-Milano) della quale l'ing. Carati fece parte come membro del Comitato Tecnico.

Nel 1950-1952 furono completate sotto la Sua Direzione Generale il serbatoio di San Giacomo di Fraele, in testa alla catena di impianti dell'Alta Valtellina e riordinate tutte le utilizzazioni del bacino dell'Adda Alpino, realizzando uno schema organico di utilizzazione integrale, basato sull'accennato serbatoio di San Giacomo, creato da una diga a gravità alleggerita a contrafforti, prestigiosa realizzazione in questo tipo, e di Cancano 2° innalzato e ampliato con una nuova diga a gravità massiccia più a valle della preesistente, e colle nuove centrali di Premadio e di Grosio.

Completano lo schema l'utilizzazione delle acque della Val Grosina, affluente di destra dell'Adda Alpino, realizzato con un serbatoio creato da una diga ad arco-gravità, asimmetrica, di notevole interesse tecnico.

Nè vanno sottaciute le interconnessioni a 220 kV in Valtellina e le centrali termoelettriche della zona di Milano e le reti cittadine fra le quali la primaria a 220 kV, realizzata in parte nel sottosuolo cittadino.

Venne inoltre realizzata nel 1961 la centrale di Casano d'Adda, in proprietà con i Servizi Municipalizzati di Brescia, iniziata nel 1959.

In campo di gestione va menzionato il perfezionamento degli accordi AEM-Edison per la risoluzione dei problemi di fornitura di grosse utenze.

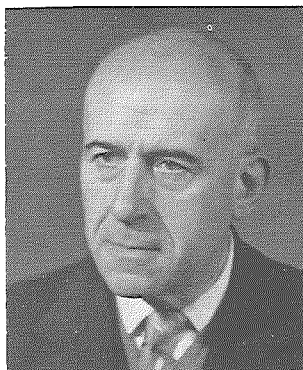
Un particolare cenno meritano le trattative con la Svizzera per la utilizzazione delle acque della Valle di Livigno (Spöl, bacino dell'Inn) sul versante dell'Adda. Gli accordi, che interessavano, oltre la Svizzera, l'Austria, laboriosamente perfezionati, costituiscono una pietra miliare nell'ambito della giurisprudenza sulla utilizzazione internazionale delle acque di confine; grazie a questi, il 28 giugno 1959 si poterono iniziare i lavori per una derivazione di 90 milioni di m³ annui dallo Spöl verso il serbatoio di Fraele, al quale giungeva nel 1963.

Filippo Carati per la Sua eminente figura di tecnico e di realizzatore, per le Sue doti di umanità e affidabilità, sarà a lungo ricordato dagli «elettrici» italiani in specie dai collaboratori ed allievi che ebbero il dono del Suo insegnamento. Di Lui parleranno a lungo le opere alle quali dedicò la Sua vita di tecnico.

* *

Il 5 giugno 1980 si è spento a Lugano il nostro Socio emerito e benemerito

dott. ing. TITO SCOLARI



Era nato a Milano il 30 agosto 1891 da Vittorio e da Ersilia Martinelli. Il padre, impiegato di concetto delle Ferrovie dello Stato e la madre, maestra elementare, erano persone modeste, ma di solida e vasta cultura, per cui da loro il giovane Tito aveva potuto ricevere quei primi indirizzi ed ammaestramenti che servirono a sviluppare in lui il gusto e la passione per lo studio e l'approfondimento culturale.

Fin da giovanissimo cominciò a coltivare lo studio delle lingue straniere e divenne presto un profondo conoscitore delle più importanti tra esse, come il francese, l'inglese, il tedesco ed il russo.

Nel 1919, dopo aver valorosamente partecipato alla guerra '14-'18 come tenente del genio, si laureò a pieni voti in ingegneria industriale al Politecnico di Milano. Subito dopo la laurea fu assunto alla CGE ed inviato a Domodossola come direttore di lavori; dopo alcuni anni rientrò a Milano e qui rimase in veste di stimatissimo e solerte alto funzionario fino al 1943.

In tale epoca, a seguito di gravi lutti familiari, lasciò il posto della CGE e prese invece a dedicarsi all'insegnamento della matematica e della fisica nelle scuole medie superiori prima di Milano e poi di Lugano.

Oltre a questa attività didattica, ha svolto anche un intenso lavoro come traduttore tecnico per diverse case editrici, tra cui la «Silva» di Zurigo e per l'«Associazione Elettrotecnica ed Elettronica Italiana». Era membro dell'associazione svizzera dei traduttori ed interpreti.

Va infine rilevato che, oltre ad essere un valoroso e competente professionista, l'ing. Scolari è stato anche un profondo studioso delle varie discipline umanistiche, come la storia, la filosofia e soprattutto la musica, della quale era un attento ed appassionato conoscitore.

L'ing. Scolari lascia un'eco di profondo rimpianto e cordoglio tra quanti hanno avuto modo di conoscerlo e stimarlo come professionista e come uomo.

La Direzione de «L'Elettrotecnica», che l'ha avuto come solerte collaboratore per molti anni, si associa sentitamente al cordoglio dei parenti e degli amici.